# CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

## RAPPORT D'ACTIVITÉS 1986-1987

Québec

88-04921/

# CENTRE
DE
# RECHERCHES MINÉRALES

## RAPPORT D'ACTIVITÉS
## 1986 - 1987

Sur la page couverture : *photomicrographie (observation en lumière transmise d'une lame mince) d'une pyrigarnite de la région de Shefferville.*

Publié et diffusé par
le Centre de recherches minérales
Ministère de l'Énergie et des Ressources
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec
3ième trimestre 1987

ISBM : 2-550-17928-5

## LE CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES (CRM)

Le secteur Mines du ministère de l'Énergie et des Ressources a comme mandat général d'assurer la gestion et le développement de l'industrie minérale du Québec. La participation du CRM à la réalisation des objectifs du ministère se situe au niveau de l'assistance scientifique et technique offerte aux industriels miniers dans la recherche de solutions à leurs problèmes de tous les jours.

Les domaines d'intervention du CRM peuvent se classer dans trois grandes catégories principales : l'analyse minérale, la recherche métallurgique (en laboratoire et en usine-pilote) et la technologie minière.

Les bureaux et laboratoires du Centre de recherches minérales sont situés au Complexe scientifique du Québec, 2700, rue Einstein, Sainte-Foy (Québec), G1P 3W8. L'Usine-pilote est installée dans le Centre industriel St-Malo, au 1180, Place Dufresne, Québec (Québec), G1N 1X7.

Les numéros de téléphone sont : pour le Complexe scientifique (418) 643-4540 et pour l'Usine-pilote (418) 643-9602.

Le CRM possède également deux bélinographes dont les numéros sont : pour le Complexe scientifique (418) 643-6706 et pour l'Usine-pilote (418) 643-9307.

MM. Marc Denis Everell, directeur général du Centre de recherches minérales, Gary Nash, président-directeur général de l'Institut de l'Amiante, Pierre MacDonald, ministre du Commerce extérieur et du Développement technologique et Onil Roy, sous-ministre associé, secteur Mines, ministère de l'Énergie et des Ressources.

Photo prise lors du dîner-causerie de monsieur MacDonald dans le cadre du colloque "La recherche technologique et l'amiante: bilan et perspectives" le 7 octobre 1986, au Château Frontenac à Québec.

RCHE
L'AMIANTE
BILAN ET PERS

## MESSAGE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE

Le Centre de recherches minérales (CRM) a encore cette année poursuivi avec vigueur ses activités, conformément aux orientations exprimées dans son plan triennal d'action 1985-1988. C'est sous l'inspiration de ce plan que le CRM a réussi à augmenter sa participation à la recherche de solutions pratiques aux problèmes rencontrés par l'industrie minérale. Les principaux secteurs d'activité du CRM sont le traitement des minerais en laboratoire et en usine-pilote, l'analyse et la recherche analytique, l'informatique instrumentale, la minéralogie appliquée et les divers domaines de la technologie appliquée à l'exploitation minière.

Comme prévu, le CRM a été moins actif dans le domaine de l'analyse chimique de routine destinée à combler les besoins de sa clientèle externe. Il a toutefois consolidé sa position vis-à-vis les analyses plus complexes requérant une instrumentation sophistiquée et une expertise peu répandues dans les laboratoires privés.

Par ailleurs, nos données statistiques reliées à l'activité de recherche analytique proprement dite indiquent une nette progression à ce chapitre par rapport à l'année précédente. Les projets commandités réalisés directement pour le bénéfice des entreprises ont augmenté de plus de 85 % par rapport à l'an dernier. Cette augmentation apparaît clairement dans les trois secteurs d'activité de la Direction de l'analyse minérale qui sont la recherche analytique, l'informatique instrumentale et la minéralogie appliquée.

En technologie minière, le CRM a réussi à progresser d'une façon marquée en regard des années antérieures. Les objectifs fixés pour l'année en cours ont aussi été atteints et même dépassés, spécialement en ce qui a trait au temps consacré à la réalisation de projets en commandite.

Le CRM, par le biais de son Service de technologie minière (STM), a apporté une attention spéciale au transfert des technologies. Trois colloques importants ont été organisés par le STM, en collaboration avec diverses associations, pour diffuser et partager avec les intervenants du secteur minéral, spécialement ceux de la région Abitibi-Témiscamingue, les connaissances acquises par les chercheurs.

Au cours de l'année, tous les employés du CRM, surtout les cadres et les chercheurs, ont été appelés à promouvoir la recherche et le développement auprès des industriels miniers. Ils se sont employés activement à leur montrer les profits qui peuvent en découler. De nombreuses visites ont été faites, auprès des responsables et directeurs d'entreprises du secteur minéral, par l'agent de développement industriel et les professionnels-chercheurs, pour examiner avec eux les diverses possibilités d'améliorer le rendement de leur entreprise ou de développer de nouveaux produits. Le CRM a aussi accordé une attention particulière à la diffusion de la connaissance, par divers moyens comme les conférences, les écrits scientifiques et surtout la tenue de séminaires et colloques permettant d'apporter des mises à jour sur des sujets précis de préoccupation pour les industriels.

Le CRM a toujours eu la conviction profonde que la recherche constitue l'un des éléments de base pour assurer le succès d'une entreprise. Pour bien établir cette prétention, il a confié à une firme privée indépendante le mandat de vérifier l'impact d'un certain nombre de projets réalisés au cours des cinq dernières années. Le résultat de cette étude démontre clairement que l'application pratique des conclusions de certains projets de recherche conduit à des bénéfices réels importants chez les entreprises impliquées tandis que les conclusions d'autres projets, même sans impacts positifs, peuvent faciliter des prises de décisions éclairées et conduire ainsi à des orientations sûres.

L'année 1986-87 a été particulièrement chargée au niveau de la recherche métallurgique effectuée aussi bien en laboratoire qu'en usine pilote. Ce fut en effet une excellente année si l'on considère d'une part, le volume d'activités sans précédent réalisé pour le compte d'entreprises privées et, d'autre part, l'ampleur des problèmes et leurs difficultés.

Il me faut souligner ici la valeur des projets réalisés en usine-pilote qui a dépassé le cap du 1,5 millions de dollars. Cette usine unique au Québec possède la flexibilité nécessaire pour répondre à toutes les demandes de services quelle qu'en soit la nature : broyage, flottation, cyanuration, bouletage, lixiviation. Un deuxième point à noter concerne l'implication du CRM dans le secteur du traitement et de la transformation des minerais de fer où il a réalisé des travaux pour une valeur d'environ 1,5 millions de dollars. Finalement, dû à l'activité intense qui a persisté dans le secteur de l'or durant toute l'année, le CRM a réalisé pour le compte de diverses entreprises une bonne trentaine de projets de recherche dont la valeur totale a atteint près d'un million de dollars.

En poursuivant plus loin la lecture de ce document, vous pourrez réaliser davantage l'ampleur des réalisations du CRM au cours de cette année 1986-87. Vous constaterez que toutes ces réalisations sont le résultat d'un effort collectif de tous les employés du Centre, sans distinction. Pour cette raison, je veux les remercier publiquement pour leur participation au développement et au soutien de l'industrie minérale du Québec.

Gérard Castonguay
*Adjoint au directeur général*

## TABLE DES MATIÈRES

MESSAGE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE, III

TABLE DES MATIÈRES, V

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES, VI

INTRODUCTION, 1

DIRECTION DE L'ANALYSE MINÉRALE, 3

- Objectifs généraux, 3
- Ressources humaines et matérielles, 4
- Réalisations majeures, 4
- Analyses minérales, 5
- Recherche analytique, 7
- Recherche en informatique instrumentale, 10
- Recherche en minéralogie appliquée, 12
- Orientations 1987-88, 17

DIRECTION DE LA RECHERCHE MÉTALLURGIQUE, 19

- Objectifs généraux, 19
- Ressources humaines et matérielles, 21
- Résultats , 24
- Orientations 1987-88, 53

SERVICE DE LA TECHNOLOGIE MINIÈRE, 55

- Objectifs généraux , 55
- Ressources humaines et matérielles, 56
- Revue en bref des activités, 57
- Principales réalisations en 1986-87, 57
- Difficultés rencontrées, 58
- Orientations 1987-88, 59

SERVICE DU SECRÉTARIAT GÉNÉRAL ET COMMERCIALISATION (SSGC), 65

- Objectifs généraux , 65
- Ressources humaines et matérielles, 66
- Sommaire des activités, 67
- Objectifs 1987-88, 69

COMMUNICATIONS Á DES CONGRÈS ET CONFÉRENCES, 71

PUBLICATIONS DU PERSONNEL DU CRM, 72

COLLABORATION DU PERSONNEL DU CRM, 73

PERSONNEL DU CRM, 77

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

### DIRECTION DE L'ANALYSE MINÉRALE

*FIGURE 1 :*
Répartition de l'activité d'analyse selon la clientèle, **5**

*TABLEAU 1 :*
Contrats d'analyse accordés à des laboratoires externes 1986-87, **6**

*TABLEAU 2 :*
Effort de recherche selon la sous-activité et le type de projet, **16**

*TABLEAU 3 :*
Objectifs de production 1986-87 - État de la situation au 87-03-31, **20**

### DIRECTION DE LA RECHERCHE MÉTALLURGIQUE

*TABLEAU 4 :*
Personnel de la Direction de la recherche métallurgique 1986-87, **22**

*TABLEAU 5 :*
Activités du personnel de la DRM en 1986-87, **23**

*TABLEAU 6 :*
Nature des projets de la DRM 1986-87, **25**

*TABLEAU 7 :*
Répartition des ressources de la DRM par secteur d'activités, **26**

*TABLEAU 8 :*
Nature des projets de la DRM par secteur d'activités, **27**

*TABLEAU 9 :*
Valeur des projets, **28**

*TABLEAU 10 :*
Répartition des ressources de la DRM par région du Québec, **29**

*TABLEAU 11 :*
Activités commanditées, **31**

*TABLEAU 12 :*
Carnet de commandes au 87-03-31, **31**

*TABLEAU 13 :*
Clientèle de la DRM en 1986-87 - Nouveaux contrats, **33**

*TABLEAU 14 :*
Avant-projets 1986-87, **34**

*TABLEAU 15 :*
Projets internes et contrats de recherche 1986-87 (000$), **35**

*TABLEAU 16 :*
Contrats de recherche accordés à des organismes externes, **37**

*TABLEAU 17 :*
Projets - Minéraux industriels, **39**

*TABLEAU 18 :*
Projets - Minerais de métaux précieux , **42**

*TABLEAU 19 :*
Projets - Minerais de fer, **44**

*TABLEAU 20 :*
Projets - Minerais de métaux non-ferreux, **46**

*TABLEAU 21 :*
Projets - Minerais de niobium et d'autres métaux, **48**

*TABLEAU 22 :*
Projets - Contrôle des procédés minéralurgiques, **50**

*TABLEAU 23 :*
Projets - Divers, **52**

### SERVICE DE TECHNOLOGIE MINIÈRE

*TABLEAU 24 :*
Programmation budgétaire, **60**

*TABLEAU 25 :*
Valeur des projets (000$), **61**

*TABLEAU 26 :*
Clients du STM, **62**

*TABLEAU 27 :*
Répartition par région administrative, **63**

*TABLEAU 28 :*
Contrats de recherche, **64**

### SERVICE DE SECRÉTARIAT GÉNÉRAL ET DE LA COMMERCIALISATION

*TABLEAU 29 :*
Dépenses du service du Secrétariat général et commercialisation en 1986-87, **65**

*TABLEAU 30 :*
Dépenses et revenus du CRM 1986-87, **68**

## INTRODUCTION

A la fin d'une année, il est coutume chez les entreprises de faire une rétrospective des activités passées afin d'en faire une analyse comparative avec les années antérieures et d'en dégager aussi, si possible, certaines données pouvant permettre d'orienter l'avenir. Le CRM n'échappe pas à cette coutume et présente dans ce document un aperçu des réalisations de chacune de ses unités composantes.

Le lecteur pourra, à la lumière des renseignements contenus dans ce volume sur chacun des projets complétés, mieux se rendre compte de la capacité du CRM de lui procurer une aide concrète dans son propre champs d'activité. Bien sûr, il ne faut pas espérer y trouver toutefois des révélations concernant la nature des projets puisque, dans tous les travaux de recherches réalisés avec la participation d'un client, le CRM s'engage formellement à tenir confidentiel les résultats des recherches. Enfin, le lecteur pourra apprendre à mieux connaître les employés du CRM, à découvrir leur domaine de compétence et aussi à travailler plus facilement avec eux à la recherche de solutions à ses problèmes.

DIRECTION DE L'ANALYSE MINÉRALE
**Marc Pichette,** *directeur*

Service de la chimie
**Jean Gulmont,** *chef*

Service de la physique minéralogique
**Simon Turmel,** *chef*

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

La Direction de l'analyse minérale (DAM) fournit des services d'analyse et de recherche aux entités du secteur Mines du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) de même qu'aux divers intervenants de l'industrie minérale pour leurs activités axées sur la découverte, la mise en valeur, la transformation et l'utilisation des substances minérales du Québec. L'activité d'analyse minérale existe avant tout pour répondre aux demandes provenant des scientifiques de la Direction de la recherche métallurgique (DRM) du Centre de recherches minérales (CRM) et à celles de la Direction générale de l'exploration géologique et minérale (DGEGM) du MER. Les services d'analyse sont également étendus aux prospecteurs, aux compagnies minières et aux organismes publics et parapublics pour satisfaire à certaines obligations de la loi des Mines (bons d'analyse) et pour les cas d'analyses complexes ou exigeant une plus grande justesse des résultats.

La DAM réalise aussi des projets commandités pour les intervenants du secteur minéral en recherche analytique, en informatique instrumentale et en minéralogie appliquée. Elle apporte alors des solutions aux problèmes soumis contribuant ainsi à évaluer le potentiel minéral de gîtes miniers, à augmenter la productivité des compagnies et à les rendre plus concurrentielles.

## RESSOURCES HUMAINES ET MATÉRIELLES

La Direction de l'analyse minérale est constituée du Service de la chimie et de celui de la physique/minéralogie. Au 31 mars 1987, la DAM comprenait 43 employés permanents et 5 occasionnels pour un total de 48 personnes dont 3 cadres, 11 professionnels, 3 employés de secrétariat et 31 techniciens et ouvriers spécialisés.

Son budget d'opération, incluant une somme de 300 000 $ mise à sa disposition par le programme 10-01, a été de 2 766 800 $ dont 1 565 800 $ pour le Service de la chimie, 901 500 $ pour le Service de la physique/minéralogie et 269 500 $ représentant sa quote-part pour le Service du secrétariat général et de la commercialisation (SSGC) du CRM.

L'acquisition en décembre 1986 d'un spectromètre d'émission atomique au plasma à lecture séquentielle d'une valeur de 175 K$ a constitué l'investissement majeur en capital de la DAM. La mise en opération et l'optimisation de ce système analytique informatisé sont amorcées. Son utilisation permettra de répondre à plusieurs besoins de notre clientèle industrielle reliés notamment aux aspects suivants : amélioration et développement de méthodes d'analyse conduisant à une augmentation de productivité, formation de personnel en SEAP, analyse d'échantillons particulièrement difficiles, diminution des coûts d'analyse, optimisation de certains paramètres pour accroître l'efficacité des méthodes d'analyse.

## RÉALISATIONS MAJEURES

En 1986-87, au-delà de 500 000 déterminations ont été effectuées pour un coût de 1 358 417 $.

La clientèle industrielle et interne a bénéficié de nouveaux services minéralogiques indispensables à l'amélioration et au développement de procédés de traitement de même qu'à l'évaluation de gîtes miniers, grâce à la mise en opération du microscope électronique à balayage couplé à un analyseur d'images récemment acquis au coût de 500 K$.

L'application de l'informatique instrumentale de même que le développement de méthodes d'analyse appropriées ont contribué à améliorer l'efficience des services d'analyse offerts.

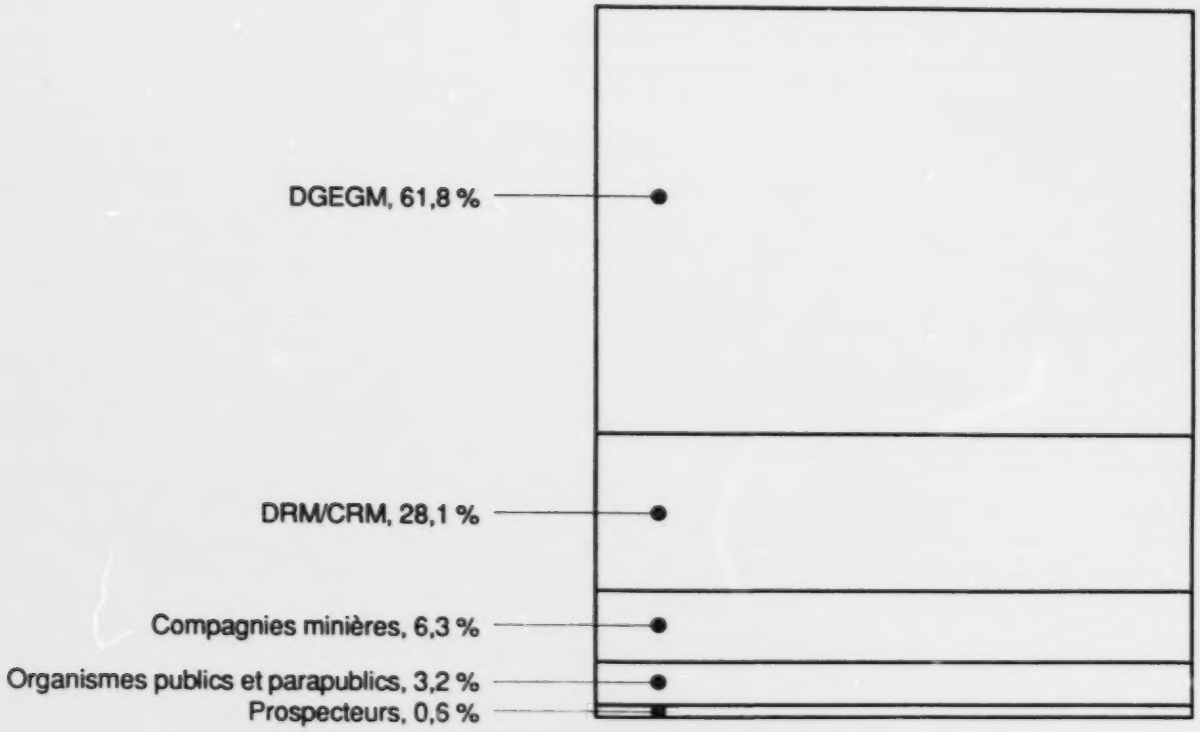
Un laboratoire d'analyse par activation neutronique a été mis sur pied avec la collaboration de l'INRS-Géoressources. Cette technique a permis de doser avec facilité certains éléments d'intérêt pour les géologues du Ministère, d'abaisser les limites de détection et de réduire les coûts analytiques pour un certain nombre d'éléments.

Quatre-vingt-dix-sept (97) projets de recherche ont été réalisés pour un coût de 555 787 $. Cinquante-neuf (59) de ceux-ci ont été exécutés avec la participation financière de l'industrie minérale. Ces projets concernaient le domaine de la recherche analytique, de l'informatique instrumentale et de la minéralogie appliquée.

## ANALYSE MINÉRALE

Au cour de 1986-87, 39 496 échantillons ont été analysés impliquant 509 005 déterminations dans des substances minérales les plus diverses : minerais, minéraux, roches, sédiments, sols, résidus de mines, carottes de sondages, alliages, substances traitées et produits de lixiviation. Les teneurs des éléments dosés ont varié de quelques fractions de partie par milliard (ppb) jusqu'à près de 100 %. Cette grande variété d'échantillons ainsi que la vaste étendue des concentrations impliquées ont nécessité l'emploi de plusieurs techniques d'analyse des plus modernes. La qualité des résultats a été assurée par la compétence de notre personnel spécialisé en analyse minérale et par des contrôles de qualité mis en place aux divers niveaux d'exécution. L'effort d'analyse fait pour chaque groupe de demandeurs est indiqué à la figure 1.

*FIGURE 1*
**Répartition de l'activité d'analyse selon la clientèle**




La plus grande partie de l'effort (61,8 %) a été faite au bénéfice de la Direction générale de l'exploration géologique et minérale (DGEGM) du MER pour ses études servant à établir la connaissance géologique et le potentiel minéral du territoire québécois.

La DAM a aussi procuré tout le soutien analytique nécessaire aux activités de la Direction de la recherche métallurgique (DRM) du CRM, participant à 127 de ses projets de développement de procédés minéralurgiques et métallurgiques avec des compagnies de l'industrie minérale du Québec. Au total, elle a analysé 16 660 échantillons pour la DRM représentant 49 442 déterminations pour un coût de 380 611 $, soit 28,1 % de son effort analytique. A titre d'exemple, nous pouvons mentionner le projet 2426 (Pilotage du procédé pour diminuer le Mn dans les concentrés) pour Mines Wabush avec 7809 déterminations pour un coût de 71 508 $, le projet 2521 (Essais de cyanuration d'un minerai d'or de Casa Berardi) pour la compagnie INCO avec 1844 déterminations pour un coût de 28 395 $ et le projet 2458 (Paramètres de traitement du minerai d'or, projet Astoria) pour Ressources Yorbeau inc. avec 2317 déterminations pour un coût de 24 864 $.

Les compagnies d'exploration, d'exploitation et de transformation minières ont bénéficié de 6,3 % de l'effort d'analyse tandis que la partie restante de l'effort allait à des organismes publics et parapublics avec 3,2 % et aux prospecteurs avec 0,6 %. Une somme de 39 746 $ a été consacrée à l'octroi de différents contrats d'analyse au cours de 1986-87. Les données relatives à ces contrats apparaissent au tableau 1.

*TABLEAU 1*

**Contrats d'analyse accordés à des laboratoires externes 1986-87**

| Laboratoire | Échantillons | Déterminations | Coûts ($) |
|---|---|---|---|
| Chimitec Ltée | 700 | 700 | 4 725 |
| École Polytechnique | 137 | 559 | 7 035 |
| INRS-Géoressources | 215 | 322 | 7 976 |
| Université Laval | 1 | 7 | 300 |
| Université McMaster | 219 | – | 19 710 |
| **TOTAL** | **1272** | **1588** | **39 746** |

Ces contrats avaient pour but de combler certains besoins tels que : l'irradiation d'échantillons devant servir à nos analyses par activation neutronique, le dosage de certaines terres rares par activation neutronique et celui de l'or, de l'arsenic et de l'antimoine au niveau de ppt dans des eaux.

## RECHERCHE ANALYTIQUE

Au cours de 1986-87, 26 projets ont été réalisés en recherche analytique pour une somme de 196 637 $. Douze (12) de ces projets représentant une somme de 83 214 $ ont été commandités et ont servi à solutionner divers problèmes de nature analytique soumis par les compagnies. On peut noter quatre (4) cours de formation de personnel donnés au CRM sur des techniques spécialisées d'analyse, la vérification de trois méthodes d'analyse pour faciliter le choix d'une méthode sûre et juste afin de l'appliquer en routine au dosage du palladium et du platine dans du cuivre, le développement d'une méthode d'analyse pour accroître le potentiel analytique d'un laboratoire commercial ainsi que le développement d'une méthode analytique pour confirmer la teneur exacte en platine dans des boues d'électrolyse.

Quatorze (14) projets au coût de 113 423 $ ont été complétés à des fins internes en vue d'augmenter la qualité des services offerts à la clientèle dans une perspective de diminution des coûts d'opération.

Deux (2) cahiers de méthodes d'analyse ont été édités en 1986-87 et ils ont été mis à la disposition des laboratoires d'analyse des compagnies minières et des laboratoires privés du Québec. Le premier (Méthodes de dosage de métaux précieux dans des substances minérales, R. Brindamour et R. Le Houillier, 1986) décrit des méthodes d'analyse utilisées dans nos laboratoires servant aux dosages de métaux précieux. En général, il s'agit de méthodes connues qui ont été améliorées et adaptées afin de doser certains métaux précieux dans des échantillons très variés provenant du secteur minéral. Ainsi, l'analyse des roches, des minerais, des concentrés, des liqueurs et des produits de traitements métallurgiques est effectuée selon ces méthodes dans nos laboratoires afin de satisfaire aux demandes des clients du CRM. Le second (Méthodes de dosage de diverses substances minérales par spectrophotométrie d'absorption atomique et par spectrométrie d'émission atomique au plasma, R. Gagné et J. Guimont, 1985-86) renferme les méthodes d'analyse utilisées dans la Division plasma de notre Service de la chimie. Cet ouvrage de révision de méthodes de dosages d'éléments à l'état de traces implique surtout des améliorations et des adaptations de méthodes connues à l'analyse de sédiments, de roches et d'eaux.

Un colloque portant sur « La spectrométrie d'émission atomique au plasma appliquée à l'analyse minérale » a été organisé par le CRM les 21 et 22 octobre 1986. La première journée a réuni dans un hôtel de Sainte-Foy près de 70 personnes dont la majorité représentait l'industrie. Ce colloque a permis d'identifier des problèmes et de proposer des solutions aux utilisateurs de la technique de la spectrométrie d'émission atomique au plasma. Il a de plus servi à établir des liens étroits entre les spécialistes de l'industrie et ceux du CRM. La deuxième journée a été consacrée à une visite de nos laboratoires au Complexe scientifique. M. Carol De Blois, le principal organisateur de ce colloque, mérite des félicitations pour avoir fait une réussite de cet événement réunissant des conférenciers de prestige et des industriels intéressés par cette technique d'analyse.

Dans le cadre de la mise sur pied de notre laboratoire d'activation neutronique, trois (3) projets de recherche au montant total de 13 500 $ ont été confiés à l'INRS-Géoressources. Nous avons profité ainsi de leur expertise dans le domaine ce qui nous a permis d'être opérationnel plus rapidement et à meilleur compte.

## PROJETS DE RECHERCHE ANALYTIQUE

### PROJETS COMMANDITES

| Titre et date | Client | Coût ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Analyse d'un produit de filtration et d'un dépôt, avril 1986 | Hôtel-Dieu de Lévis | 362 | R. Le Houillier |
| Vérification de trois méthodes d'analyse du platine et du palladium dans un échantillon d'anode de cuivre, mai 1986 | Mines Noranda ltée Division Horne | 21 715 | R. Le Houillier<br>C. De Blois |
| Analyse du niobium par fluorescence-X : comparaison entre la préparation par fusion et sans fusion, juillet 1986 | Les Services TMG inc. (Niobec) | 1 707 | J. Boivin<br>J. Tremblay |
| Détermination des sulfates, sulfites, thiosulfates et dithionates dans des solutions de lixiviation de concentrés de fer par chromatographie ionique, août 1986 | DRM/CRM (2426) J.J. Panneton | 17 333 | C. De Blois<br>A. Tremblay |
| Réactivation des boulettes réduites et microstructure, octobre 1986 | DRM/CRM (2464) I. Malinsky | 7 531 | R. Le Houillier |
| Platinum determination in slimes by fire-assay and/or AAS, octobre 1986 | Kidd Creek Mines Ltd | 15 124 | R. Le Houillier<br>C. Tremblay |
| Cours de formation en pyroanalyse, novembre 1986 | Kidd Creek Mines Ltd | 2 166 | R. Le Houillier |
| Essai de détermination de l'état d'oxydation du nickel déposé sur des fibres d'amiante, décembre 1986 | Université de Sherbrooke | 1 783 | C. De Blois<br>A. Tremblay |
| Cours de formation en pyroanalyse, décembre 1986 | Mines Noranda ltée | 1 964 | R. Le Houillier |
| Analyse des constituants majeurs et mineurs des roches à l'aide du spectromètre d'émission atomique au plasma ICAP-1100, février 1987 | Chimitec ltée | 11 369 | C. De Blois<br>A. Tremblay |
| Formation d'un stagiaire en analyse des métaux précieux par SAA, février 1987 | Recyclages Multimet inc. | 1 925 | R. Le Houillier |
| Formation technique, mars 1987 | Aciers Atlas | 275 | J. Boivin |

## PROJETS INTERNES

| Titre et date | Client | Coût ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Dosage du tellure par SAA, avril 1986 | DRM/CRM | 12 062 | R. Le Houillier |
| Analyse semi-quantitative rapide par spectrométrie des rayons-X, mai 1986 | DG/CRM | 7 559 | J. Boivin |
| VGA quartz cell lifetime markedly increased by drierite, juillet 1986 | DG/CRM | 3 025 | R. Le Houillier |
| Méthodes de dosage des métaux précieux dans les liquides, les roches et les minerais, juillet 1986 | DG/CRM | 8 402 | R. Le Houillier<br>R. Brindamour |
| Méthodes de dosage d'éléments en traces dans les sédiments, les roches et les eaux, octobre 1986 | DG/CRM | 3 904 | R. Gagné |
| ICP/AES et SAA : Un choix difficile ?, novembre 1986 | DG/CRM | 5 406 | C. De Blois |
| Récupération de grains de sulfures suite à une amalgamation des métaux précieux, novembre 1986 | DG/CRM | 1 595 | R. Le Houillier |
| Consolidation et mise à jour des logiciels assurant la transmission des résultats de la fluorescence-X vers le système de gestion des données analytiques (SGDA), novembre 1986 | DG/CRM | 1 351 | J. Boivin<br>J. Tremblay |
| Activation neutronique – méthode analytique, décembre 1986 | DG/CRM | 22 437 | J. Boivin<br>J. Tremblay |
| Étude préliminaire relative à l'analyse du platine au niveau des ultra-traces, janvier 1987 | DG/CRM | 1 925 | R. Le Houillier |
| Mise au point du spectromètre ARL 8420+, janvier 1987 | DG/CRM | 14 838 | J. Boivin |
| Entretien du laboratoire d'activation neutronique, mars 1987 | DG/CRM | 1 952 | J. Boivin |
| Dosage en continu du mercure par spectrométrie d'absorption atomique en vapeur froide, mars 1987 | DG/CRM | 16 878 | C. De Blois |
| La spectrométrie d'émission atomique au plasma appliquée à l'analyse minérale, mars 1987 | DG/CRM | 12 089 | C. De Blois |

## RECHERCHE EN INFORMATIQUE INSTRUMENTALE

En informatique instrumentale, 18 projets ont été réalisés pour un total de 136 447 $. Quatre (4) de ces projets ont été exécutés en commandite pour une somme de 31 933 $.

Le projet 86-Ii-003, réalisé pour la compagnie minière Québec Cartier via la DRM, a consisté à saisir des données sur plus de 70 capteurs pour simulation de contrôle. Il y a là une possibilité de modéliser une partie des opérations de l'usine.

Ce secteur a été mis à contribution pour fournir le soutien technique nécessaire aux scientifiques des autres entités administratives du CRM aussi bien à l'Usine-pilote qu'au Complexe scientifique.

A l'interne, plusieurs projets ont été réalisés notamment pour les fins de la division d'absorption atomique et pour celles du laboratoire d'activation neutronique en vue d'augmenter la productivité par des systèmes informatiques appropriés.

## PROJETS DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE INSTRUMENTALE

### PROJETS COMMANDITES

| Titre et date | Client | Coûts ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Saisie automatique des données inclinométriques, septembre 1986 | J.M. Asbestos inc. | 6 748 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand<br>R. Morasse |
| Acquisition de données pour la compagnie minière Québec Cartier, décembre 1986 | DRM/CRM (2441)<br>S. Caron | 22 358 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand<br>R. Morasse |
| Formation en $C^{14}$, mars 1987 | Centre d'études nordiques | 1 470 | L. Barrette |
| Données inclinométriques – Saisie de données automatique, mars 1987 | J.M. Asbestos inc. | 1 357 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand |

### PROJETS INTERNES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Automation du processus de tare de balances Tolédo à l'Usine-pilote, juin 1986 | DRM/CRM | 3 233 | L. Barrette<br>R. Morasse |
| Bilan métallurgique au LRM, août 1986 | DRM/CRM | 10 727 | L. Barrette<br>R. Morasse |
| Interfaçage d'une balance en activation neutronique, septembre 1986 | DG/CRM | 1 415 | L. Barrette<br>R. Morasse |
| Régisseur de conférence, septembre 1986 | DG/CRM | 1 064 | L. Barrette |
| Système d'acquisition de données, octobre 1986 | DG/CRM | 3 920 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand<br>R. Morasse |
| Saisie de poids pour moniteur en activation neutronique, octobre 1986 | DG/CRM | 1 384 | L. Barrette<br>R. Morasse |
| Réductibilité des boulettes de fer à l'Usine-pilote, novembre 1986 | DRM/CRM | 1 101 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand |
| Services techniques à l'Usine-pilote, mars 1987 | DRM/CRM | 5 647 | L. Barrette |
| Services techniques au LRM, mars 1987 | DRM/CRM | 4 792 | L. Barrette |
| Services techniques à la DAM, mars 1987 | DG/CRM | 17 903 | L. Barrette |
| Services techniques au STM, mars 1987 | STM/CRM | 7 054 | L. Barrette |
| Informatique en absorption atomique, mars 1987 | DG/CRM | 34 201 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand<br>R. Morasse |
| Système automatique d'acquisition de données à distance en communication directe ou téléphonique, mars 1987 | STM/CRM | 6 932 | L. Barrette<br>J.G. Chartrand<br>R. Morasse |
| Activités commerciales, mars 1987 | DG/CRM | 5 141 | L. Barrette |

## RECHERCHE EN MINÉRALOGIE APPLIQUÉE

Cinquante-trois (53) projets de recherche représentant une somme de 222 703 $ ont été réalisés au cours de 1986-87 en minéralogie appliquée. Ce secteur est en pleine croissance comme on le constate suite aux augmentations des réalisations qui s'y produisent depuis quelques années. L'accroissement des projets commandités avec les compagnies minières se poursuit, ce qui est indicatif de l'intérêt qu'elles attachent à ce domaine d'activité.

Quarante-huit (48) projets de recherche représentant 167 588 $ ont été réalisés avec la participation financière des compagnies, ce qui représente 75,3 % de l'effort total de ce secteur.

La grande majorité de ces travaux ont été associés au domaine de l'or et ils ont servi à décider du type de test métallurgique à demander, à la compréhension de la métallogénie impliquée, à aider à l'interprétation de l'importance de gisements et finalement à une meilleure connaissance de la composition et de la texture de certains minerais.

Un projet pour les fins internes de la DRM a été exécuté tandis que quatre (4) l'ont été pour les fins propres de la division de la minéralogie appliquée. Ces derniers projets concernaient surtout l'analyse d'images.

Un colloque sur « La minéralogie appliquée : une source de profits pour l'industrie minière » a été organisé par le CRM. Il a eu lieu à Val d'Or le 26 mars 1987 et il a réuni près de 60 participants aussi bien du milieu de l'exploration que de celui de l'exploitation minière. Cette rencontre a été un franc succès de l'aveu même des participants grâce surtout à son organisateur principal, monsieur Jean-François Wilhelmy, qui a su réunir des conférenciers de valeur qui ont clairement démontré combien la minéralogie appliquée pouvait être profitable aux différentes étapes des opérations minières.

Un projet de recherche en minéralogie appliquée a été placé à l'Université McGill. Ce projet au montant de 27 960 $ est relié à l'analyse d'images et vise à accélérer le développement de ce secteur pour être en mesure de fournir les services attendus de notre clientèle industrielle.

## PROJETS DE RECHERCHE EN MINÉRALOGIE APPLIQUÉE

### PROJETS COMMANDITÉS

| Titre et date | Client | Coût ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Caractérisation de deux meules abrasives, avril 1986 | DRM/CRM (2431)<br>M. Thérien | 1 308 | J.F. Wilhelmy |
| Évaluation d'une contamination due à des cendres de charbon, avril 1986 | Mines Wabush | 1 048 | J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans un composé de rejets, avril 1986 | Minerais Lac ltée | 3 135 | J.F. Wilhelmy |
| Composition d'une scorie, mai 1986 | DRM/CRM (2435)<br>M. Thérien | 1 697 | J.F. Wilhelmy |
| Comparaison texturale de trois types de boulettes de fer, mai 1986 | DRM/CRM (2428)<br>G. Paquet | 1 476 | B. Kieller |
| Étude minéralogique d'une pierre à chaux, mai 1986 | Jolichaux inc | 1 150 | G. Gauthier |
| Localisation de l'or dans des résidus de cyanuration de la mine Telbel, mai 1986 | DRM/CRM (2348)<br>R. Tremblay | 2 608 | G. Gauthier |
| Étude pétrographique de onze échantillons du Nord-Ouest, mai 1986 | Collège de l'Abitibi-Témiscamingue | 2 218 | B. Kieller |
| Étude minéralogique d'un résidu de cyanuration après lixiviation bactérienne, mai 1986 | DRM/CRM (2429)<br>R. tremblay | 4 125 | G. Gauthier |
| Localisation du titane dans un concentré de pyroclore, mai 1986 | DRM/CRM (2357)<br>G. Delisle | 1 151 | J.F. Wilhelmy |
| Étude d'une transformation minéralogique à la mine Seleine, mai 1986 | SOQUEM | 1 377 | J.F. Wilhelmy |
| Étude d'une minéralisation aurifère dans une syénite, juin 1986 | Ressources Aiguebelle inc. | 3 944 | J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans un rejet de cyanuration, juin 1986 | Mines Agnico Eagle ltée | 1 706 | J.F. Wilhelmy |
| Étude d'un échantillon de minerai des mines Selbaie, juin 1986 | Mines Selbaie | 2 122 | J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or au gîte Astoria (Zone B), juillet 1986 | DRM/CRM<br>G. Delisle | 5 727 | J.F. Wilhelmy |
| Minéralographie de dix échantillons de boulettes de fer réduites, juin 1986 | DRM/CRM (2370)<br>I. Malinsky | 4 703 | B. Kieller |
| Pyrite characterization in two samples of coal and coke, juillet 1986 | Ciment Canada Lafarge ltée | 958 | J.F. Wilhelmy |
| Minéralogie et texture des boulettes avant et après réduction, juillet 1986 | DRM/CRM (2470)<br>I. Malinsky | 2 561 | J.F. Wilhelmy |
| Étude du degré de libération de l'échantillon # 5377, juillet 1986 | Mines Agnico Eagle inc.<br>(Division Or) | 1 077 | J.F. Wilhelmy |
| Minéralogie et texture de quatre échantillons de boulettes de fer (pot grade : 0,4 % coke), juillet 1986 | DRM/CRM (2464)<br>I. Malinsky | 1 448 | J.F. Wilhelmy |
| Évaluation du potentiel économique d'une carbonite, août 1986 | Corp. Falconbridge Copper | 6 643 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |

| Titre et date | Client | Coût ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Détermination minéralogique d'un concentré gravimétrique, août 1986 | Université McGill | 857 | J.F. Wilhelmy |
| Description pétrographique de deux échantillons aurifères de la région de Schefferville, août 1986 | DGEGM | 2 572 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Étude minéralogique de seize échantillons de la région de Chibougamau-Chapais-Desmaraisville, septembre 1986 | DGEGM | 11 149 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy<br>J. Cantin<br>D. Moisan |
| Description pétrographique de dix-huit échantillons aurifères, septembre 1986 | Exploration Vior inc. | 4 216 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Caractérisation minéralogique d'un échantillon de "gneiss granitique", septembre 1986 | STM (# 680)<br>C. Morin | 1 000 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy<br>G. Gauthier |
| Étude minéralogique de quinze échantillons de la mine Niobec, octobre 1986 | Mine Niobec | 12 118 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Détermination minéralogique d'un composé de minerai de Bousquet, extension Dumagami, octobre 1986 | Minerais Lac Ltée | 2 874 | J.F. Wilhelmy |
| Description pétrographique de quatre échantillons de roche de la région de Montréal, octobre 1986 | DGEGM | 1 695 | J.F. Wilhelmy |
| Nature des composés d'arsenic et de zinc dans douze échantillons de sédiments, octobre 1986 | DGEGM | 4 294 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Pétrographie de quatorze échantillons du canton Souart, novembre 1986 | Geologica inc. | 5 428 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans deux échantillons de la mine d'or Lac Bachelor, novembre 1986 | DRM/CRM (2503)<br>G. Delisle | 3 930 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Caractérisation minéralogique et étude de la coloration rouille de trois échantillons de gneiss granitique, novembre 1986 | STM/CRM (680)<br>C. Morin | 2 583 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Étude du minerai de la mine d'or du Lac Bachelor, novembre 1986 | Lac Bachelor | 883 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans un rejet de flottation, novembre 1986 | Mines Agnico Eagle inc. | 1 101 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de six échantillons de pyrite aurifère, décembre 1986 | DRM/CRM (2508)<br>J. Dionne | 3 575 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |
| Étude de trois échantillons de procédé de la mine Northgate-Patino, décembre 1986 | DRM/CRM (2506)<br>G. Delisle | 5 141 | J.F. Wilhelmy |
| Étude minéralogique détaillée de cinq échantillons des mines Seleine, décembre 1986 | DRM/CRM (2512)<br>G. Delisle | 4 799 | J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie d'un échantillon de la localité de Grand Calumet, janvier 1987 | DGEGM | 1 593 | B. Kieller<br>J.F. Wilhelmy |

| Titre et date | Client | Coût ($) | Auteur(s) du rapport |
|---|---|---|---|
| Minéralogie du titane dans un schiste, janvier 1987 | SOQUEM | 1 192 | J.F. Wilhelmy |
| Étude morphologique de l'or libre dans huit concentrés, janvier 1987 | DRM/CRM (2521) R. Tremblay | 1 586 | B. Kieller |
| Minéralogie d'un minerai de cuivre et de nickel de la Côte d'Ivoire, février 1987 | DRM/CRM (2519) M. Thérien | 7 584 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |
| Étude de la libération de l'or dans trois échantillons de procédé, février 1987 | Mines Camchib inc. | 10 622 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans un rejet d'analyse, février 1987 | Cambior inc. | 3 111 | J.F. Wilhelmy |
| Caractérisation de divers composés inorganiques synthétiques, mars 1987 | IGM | 2 832 | J.F. Wilhelmy |
| Pétrographie et minéragraphie de la zone Marcor, mars 1987 | Exploration Muscocho ltée | 7 790 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie de l'or dans deux minerais du canton Souart, mars 1987 | Ressources Oasis inc. | 8 517 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |
| Minéragraphie du cobalt et du molybdène dans un rejet de mine, mars 1987 | Recbiomine inc. | 2 364 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |
| **PROJETS INTERNES** | | | |
| Étude de familiarisation avec le système de microscopie électronique couplé à un analyseur d'images, mai 1986 | DG/CRM | 18 466 | J. Boivin J.F. Wilhelmy |
| Familiarisation spécifique à la microanalyse, décembre 1986 | DG/CRM | 5 805 | J. Boivin |
| Effet de la température sur la distillation du mercure contenant de l'or, février 1987 | DRM/CRM | 1 408 | J.F. Wilhelmy |
| Familiarisation spécifique à l'analyse d'images, mars 1987 | DG/CRM | 19 875 | J.F. Wilhelmy |
| Intensités de référence en DRX, mars 1987 | DG/CRM | 9 561 | B. Kieller J.F. Wilhelmy |

Au total, 97 projets de recherche ont été réalisés au cours de 1986-87 pour une somme de 555 787 $. Cette différence par rapport à l'an passé s'explique par une diminution des ressources humaines affectées à la recherche et par la façon de comptabiliser les données qui s'appliquent aux projets complètement terminés avant le 31 mars. L'effort de recherche selon la sous-activité et la clientèle apparaît au Tableau 2 et il est comparé à celui de l'année précédente.

*TABLEAU 2*
**Effort de recherche selon la sous-activité et le type de projet**

| Type de projet | Sous-activité | Nb de rapports 1985-86 | Nb de rapports 1986-87 | Coûts ($) 1985-86 | Coûts ($) 1986-87 |
|---|---|---|---|---|---|
| Commandités | Recherche analytique | 7 | 12 | 19 016 | 83 214 |
| | Recherche en informatique instrumentale | 3 | 4 | 15 707 | 31 933 |
| | Recherche en minéralogie appliquée | 33 | 48 | 117 895 | 167 588 |
| | **Sous-total** | **43** | **64** | **152 618** | **282 735** |
| Internes DRM-STM/ CRM | Recherche analytique | 4 | 1 | 75 419 | 12 062 |
| | Recherche en informatique instrumentale | 3 | 7 | 44 033 | 39 486 |
| | Recherche en minéralogie appliquée | – | 1 | – | 1 408 |
| | **Sous-total** | **7** | **9** | **119 452** | **52 956** |
| Internes DG/CRM | Recherche analytique | 17 | 13 | 284 563 | 101 361 |
| | Recherche en informatique instrumentale | 7 | 7 | 108 007 | 65 028 |
| | Recherche en minéralogie appliquée | 5 | 4 | 54 152 | 53 707 |
| | **Sous-total** | **29** | **24** | **446 722** | **220 096** |
| Total | Recherche analytique | 28 | 26 | 378 998 | 196 637 |
| | Recherche en informatique instrumentale | 13 | 18 | 167 747 | 136 447 |
| | Recherche en minéralogie appliquée | 38 | 53 | 172 047 | 222 703 |
| | **Grand total** | **79** | **97** | **718 792** | **555 787** |

## ORIENTATIONS 1987-88

En 1987-88, 68 % des crédits de la DAM serviront à financer l'activité d'analyse. La répartition de l'effort d'analyse selon chaque groupe de demandeurs devrait être la suivante : Direction générale de l'exploration géologique et minérale (71 %), Direction de la recherche métallurgique du CRM (24 %), compagnies minières, prospecteurs, organismes publics et parapublics (5 %). Les services d'analyse disponibles à la clientèle externe du MER seront facturés à 100 % des coûts d'opération.

L'activité de recherche analytique englobera pour sa part 10 % des crédits, celle en informatique intrumentale 9 % et finalement celle en minéralogie appliquée 13 %.

Les travaux impliquant une participation financière des compagnies seront favorisés et une croissance importante au chapitre des projets commandités est anticipée. Ces projets de recherche avec les compagnies seront facturés à 40 % des coûts d'opération par comparaison à 30 % pour l'année précédente.

A l'interne, on prévoit un effort important pour l'optimisation du système de microscopie électronique et de l'analyse d'images afin d'être en mesure de répondre adéquatement aux demandes des intervenants du secteur minéral. En recherche analytique, l'effort interne principal portera sur le développement de méthodes pour les fins de la DRM ainsi que sur le développement de méthodes de dosages des platinoïdes pour les fins de la prospection géochimique et géologique.

Un colloque portant sur la diffractométrie des rayons-X sera organisé au cours de 1987-88.

DIRECTION DE LA RECHERCHE MÉTALLURGIQUE
**Alain Claveau,** *directeur*

Service du laboratoire de recherche métallurgique
**Jean Gobeil,** *chef*

Service de l'usine-pilote
**Gontran Foy,** *chef*

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

La Direction de la recherche métallurgique (DRM) du Centre de recherches minérales (CRM) contribue au développement économique du secteur minéral en effectuant, en collaboration avec les entreprises, des études et essais, à l'échelle laboratoire et à l'échelle pilote, en vue d'adapter, de développer ou d'optimiser des procédés de traitement et de transformation primaire des substances minérales du Québec. Ses activités contribuent à l'implantation de nouvelles entreprises, à l'amélioration de la rentabilité des usines existantes ainsi qu'à l'augmentation du degré de transformation et des formes d'utilisation des substances minérales extraites et traitées au Québec.

Le plan de travail de la Direction de la recherche métallurgique 1986-87 établissait des objectifs à atteindre dans les principaux secteurs d'activités. Ces objectifs prévoyaient une forte augmentation des activités commanditées par rapport aux deux années précédentes ainsi qu'une amélioration marquée du contrôle des coûts et échéanciers des projets. Le Tableau 3 présente, pour les principaux indices de production, les objectifs fixés en début d'année et les résultats effectivement obtenus. On remarque que la plupart des objectifs ont été dépassés, ce qui caractérise bien le succès des activités de la DRM en 1986-87. L'indile le plus révélateur est la valeur des projets en commandite réalisés qui a atteint 2,72 millions de $, soit 4,8 % de plus que l'objectif qui était lui-même supérieur de près de 30 % aux résultats des deux années précédentes. Cette augmentation de production n'a pas été réalisée aux dépens de la qualité puisque plusieurs des projets sur lesquels le personnel de la DRM a travaillé au cours de la dernière année ont donné des résultats très positifs et cetains sont susceptibles de produire des retombées à très court terme.

*TABLEAU 3*

**Objectifs de production**
**1986-87**
**État de la situation au**
**87-03-31**

| | Objectifs 1986-97 | Résultats 1986-87 |
|---|---|---|
| 1. Proportion des heures disponibles consacrées aux projets (%) | 75,0 | 79,6 |
| 2. Proportion des projets en commandite (%) | 72,0 | 70,1 |
| 3. Proportion des heures vendues (%) | 54,0 | 55,8 |
| 4. Valeur des projets en commandite (000 $) | 2 600,0 | 2 725,7 |
| 5. Dépassement de coût (% de la valeur) | 7,0 | 4,7 |
| 6. Proportion des rapports livrés à temps (%) | 75,0 | 72,5 |
| 7. Revenus (000 $) | 700,0 | 720,9 |

## RESSOURCES HUMAINES ET MATÉRIELLES

Au cours de la dernière année, 60 postes permanents ont été affectés à la DRM : 3 cadres, 19 professionnels, 23 techniciens, 9 ouvriers et 5 employés de soutien. En fin d'année, deux postes étaient vacants. Si l'on inclut l'apport du personnel occasionnel, l'équivalent de 69,1 personnes-années ont participé aux activités de la DRM en 1986-87. Au total, 51,1 personnes-années ont été affectées à la réalisation de projets, soit 74 % du personnel disponible. Le Tableau 4 présente la répartition des diverses catégories de personnel entre les deux services de la direction en 1986-87 par rapport aux prévisions.

Les principales activités du personnel affecté aux projets sont énumérées au Tableau 5 en comparaison avec les deux années précédentes. On note une augmentation très substantielle des activités externes qui ont représenté 71,4 % du temps disponible du personnel alors que les activités en commandite atteignent 55,9 %.

Les dépenses de la DRM se sont élevées à 3,5 millions de $, soit 8 % de moins que l'année précédente. De plus, des services d'analyse et d'études minéralogiques d'une valeur de 480 000 $ ont été fournis par la Direction de l'analyse minérale dans le cadre des projets de la DRM.

Au niveau de l'équipement, le Service du laboratoire de recherche métallurgique (LRM) a acquis un classificateur de particules fines opérant dans l'intervalle de 0,5 à 100 micromètres, ce qui améliore grandement les possibilités d'études dans le secteur de la production des fines particules de minéraux industriels. A l'usine-pilote, un circuit d'extraction de l'or par charbon en pulpe (CIP) a été intégré au circuit de cyanuration. Avec l'addition d'un circuit d'élution de l'or et de bacs d'électrolyse, l'usine-pilote disposera d'un circuit complet de traitement des minerais à la fine pointe de la technologie.

*TABLEAU 4*

**Personnel de la Direction de la recherche métallurgique 1986-87**

| | | Prévisions | | Résultats | |
|---|---|---|---|---|---|
| Personnel de direction | Cadres | 3 | 3 | | |
| | Secrétaires | 3 (1)* | 3 (1,0)* | | |
| | **Sous-total** | **6** | **6** | | |
| | | LRM | U.P. | LRM | U.P. |
| Personnel affecté aux projets | Professionnels | 13 (1)* | 7 | 12,5 (1)* | 7,1 |
| | Techniciens | 14 | 9 (1)* | 14,0 | 7,4 |
| | Auxiliaires | 1 | – | 1,0 | – |
| | Préposés au traitement des minerais | – | 1 | – | 1,0 |
| | Ouvriers | – | 1 | – | 1,0 |
| | Occasionnels | 1* | 3* | 2,5* | 4,6* |
| | **Sous-total** | **29** | **21** | **30,0** | **21,1** |
| Personnel de soutien | Techniciens | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | Ouvriers spécialisés | 1 | 4 | 1 | 4 |
| | Magasiniers | – | 1 | – | 1 |
| | Dactylos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Conducteur de véhicule | – | 1 | – | 1 |
| | **Sous-total** | **4** | **8** | **4,0** | **8,0** |
| | **Total** | **33 (2)*** | **29 (4)*** | **34,0 (3,5)*** | **29,1 (4,6)*** |
| Personnel affecté aux projets | | | 50 (6,0)* | | 51,1 (7,1)* |
| **Personnel – Total** | | | **68,0 (8,0)*** | | **69,1 (9,1)*** |

(*) : Personnel occasionnel

*TABLEAU 5*

**Activités du personnel de la DRM en 1986-87**

| Nombre d'heures disponibles selon le genre d'activités | 1986-87 84146 | 1985-86 77589 | 1984-85 77637 |
|---|---|---|---|
| | % | % | % |
| **• Activités externes** | 71,4 | 64,3 | 62,5 |
| Projets en commandite | 54,0 | 43,5 | 46,0 |
| Déterminations standard commanditées | 1,9 | 4,0 | 3,9 |
| Avant-projets et projets conjoints | 3,0 | 5,9 | 3,9 |
| Avis techniques | 5,7 | 3,4 | 2,3 |
| Rencontre de clients et préparation de programmes de travail | 3,7 | 4,2 | 3,4 |
| Visites industrielles, colloques, conférences | 2,3 | 2,3 | 2,0 |
| Collaboration externe | 0,8 | 1,0 | 1,0 |
| **Activités internes** | 28,6 | 35,7 | 37,5 |
| Projets internes et spéciaux | 14,3 | 14,1 | 14,5 |
| Recherche libre et documentation technique | 4,9 | 7,4 | 7,0 |
| Administration et perfectionnement | 4,2 | 7,4 | 6,3 |
| Entretien et montages expérimentaux | 5,1 | 6,8 | 9,7 |
| **Activités de projets %** | **79,6** | **71,5** | **71,5** |
| **Activités externes %** | **71,4** | **64,3** | **62,5** |
| **Temps « vendu » %** | **55,9** | **47,5** | **49,9** |

## RÉSULTATS

### Général

Le personnel de la DRM a participé à la réalisation de 167 projets d'une valeur de près de 4,3 millions de $. C'est le même nombre de projets que l'année précédente mais la valeur totale a augmenté de 27,4 %. La croissance a été particulièrement marquée pour les projets effectués en commandite pour des entreprises du secteur minéral. Les tableaux 4 à 8 présentent les résultats de la dernière année comparés à ceux des années précédentes, selon les types de projets, leur valeur, les secteurs d'activité et leur répartition régionale.

*On peut noter les points suivants :*

- une croissance très importante de la valeur des projets en commandite à l'Usine-pilote. Celle-ci a dépassé 1,6 million de $ soit 60 % de plus que l'année précédente (Tableau 6) ;
- à l'exception des avant-projets qui ont légèrement diminué, tous les types d'activités ont augmenté par rapport à l'année précédente (Tableau 6) ;
- les activités concernant les secteurs du traitement des minerais de fer, du traitement des minerais d'or et du traitement des minéraux industriels ont représenté près de 70 % du total des activités (Tableau 7) :
- le secteur du traitement des minerais de fer a consommé la plus grande partie des efforts de la DRM, soit des projets d'une valeur de 1,47 millions de $, une augmentation de 90 % par rapport à 1985-86 (Tableaux 7 et 8) ;
- une très forte croissance a également été obtenue dans le secteur du traitement des minerais de métaux précieux pour lequel des projets d'une valeur de 0,94 millions de $ ont été réalisés, une augmentation de 54 % par rapport à l'année précédente (Tableau 8) ;
- une diminution importante des efforts dans le traitement des minerais de niobium (-62 %) causée par la fin des travaux de développement du procédé de traitement du gisement Crevier (Tableau 8) ;
- la valeur moyenne des projets a augmenté à 21 700 $ mais cette donnée tient compte d'un très gros projet qui a nécessité des dépenses de plus de 700 000 $ (Tableau 9) ;
- les revenus des commandites ont atteint 0,72 millions de $ dont 78 % des projets des secteurs du fer et des métaux précieux (Tableau 8) ;
- très peu de projets en commandite ont été réalisés dans le secteur du contrôle des procédés minéralurgiques, ce qui confirme notre difficulté à percer dans ce domaine ;
- 50,0 % des ressources de la DRM ont été consacrées à des projets provenant des régions de la Côte-Nord (09) et de l'Abitibi-Témiscamingue (08) ; ces projets étaient commandités dans une proportion supérieure à 90 % (Tableau 10) ;
- 28,5 % des ressources de la DRM ont été utilisées pour l'ensemble des régions, essentiellement dans le cadre de projets internes (Tableau 10).

*TABLEAU 6*

**Nature des projets de la DRM**
**1986-87**

| | | Projets en commandite | | | Avant-projets | | | Projets internes et contrats | | | Avis techniques et recherche libre | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 86-87 | 85-86 | 84-85 | 86-87 | 85-86 | 84-85 | 86-87 | 85-86 | 84-85 | 86-87 | 85-86 | 84-85 |
| Laboratoire | Nombre | 67 | 67 | 55 | 9 | 14 | 17 | 34 | 30 | 37 | - | - | - |
| | Valeur (000$) | 1 073,6 | 1 033,0 | 885,4 | 43,4 | 60,8 | 79,5 | 642,4 | 616,0 | 496,3 | 299,0 | 190,2 | 134,1 |
| Usine-pilote | Nombre | 32 | 38 | 22 | 2 | 1 | 7 | 22 | 17 | 8 | - | - | - |
| | Valeur (000$) | 1 648,0 | 1 022,4 | 1 148,6 | 1,3 | 1,2 | 35,9 | 530,6 | 376,8 | 308,4 | 41,5 | 22,7 | 9,1 |
| Total DRM | Nombre | 99 | 105 | 77 | 11 | 15 | 24 | 56 | 47 | 45 | - | - | - |
| | Valeur (000$) | 2 721,6 | 2 056,4 | 2 034,0 | 44,7 | 62,0 | 115,4 | 1 173,0 | 992,8 | 804,7 | 340,5 | 212,9 | 143,2 |

*TABLEAU 7*

**Répartition des ressources de la DRM par secteur d'activités**

| | Ressources | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1986-87 | | | | 1985-86 | | | |
| | Nombre de projets | Valeur (000$) | Prop. (%) | Prop. commandité (%) | Nombre de projets | Valeur (000$) | Prop. (%) | Prop. commandité (%) |
| • Traitement et transformation des minéraux industriels | 53 | 562,0 | 13,1 | 59,8 | 54 | 665,7 | 19,8 | 74,7 |
| • Traitement des minerais de métaux précieux | 32 | 939,6 | 21,9 | 72,1 | 38 | 609,3 | 18,1 | 66,3 |
| • Traitement et transformation des minerais de fer | 21 | 1 474,0 | 34,4 | 92,6 | 25 | 773,9 | 23,0 | 69,4 |
| • Traitement et transformation des minerais de métaux non ferreux | 14 | 249,1 | 5,8 | 43,7 | 17 | 145,9 | 4,3 | 55,9 |
| • Traitement des minerais de niobium et autres métaux | 11 | 209,0 | 4,9 | 64,8 | 9 | 559,3 | 16,6 | 88,7 |
| • Contrôle des procédés minéralurgiques | 11 | 401,5 | 9,4 | 3,4 | 15 | 406,1 | 12,1 | 9,8 |
| • Divers | 25 | 445,9 | 10,4 | 19,9 | 9 | 199,6 | 5,9 | 0,0 |
| **Total** | **167** | **4 281,1** | **100,0** | **63,7** | **167** | **3 359,8** | **100,0** | **61,2** |

*TABLEAU 8*

**Nature des projets de la DRM par secteur d'activités 1986-1987**

| | Projets en commandite (000$) | Avant-projets (000$) | Projets internes (000$) | Avis techniques et recherche libre (000$) | Contrats (000$) | Total | | Revenus (000$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (000$) | Variation 85-86 (%) | |
| Traitement et transformation des minéraux industriels | 336,3 | 35,9 | 125,8 | 62,7 | - | 562,0 | - 15,6 | 76,7 |
| Traitement des minerais de métaux précieux | 667,1 | 1,8 | 200,1 | 54,0 | 6,6 | 939,6 | + 54,2 | 197,7 |
| Traitement et transformation des minerais de fer | 1 365,5 | - | 40,1 | 25,0 | 43,4 | 1 474,0 | + 90,5 | 365,9 |
| Traitement et transformation des minerais de métaux non ferreux | 104,7 | 4,1 | 75,2 | 1,4 | 63,7 | 249,1 | + 70,7 | 24,1 |
| Traitement des minerais de niobium et autres métaux | 135,4 | 2,9 | 20,5 | 6,5 | 43,7 | 209,0 | - 62,6 | 32,2 |
| Contrôle des procédés minéralurgiques | 13,7 | - | 215,6 | 16,2 | 156,0 | 401,5 | - 1,1 | 0,0 |
| Divers | 88,9 | - | 182,3 | 174,7 | - | 445,9 | + 123,4 | 24,3 |
| **Total** | **2 721,6** | **44,7** | **859,6** | **340,5** | **313,4** | **4 281,1** | **+ 27,4** | **720,9** |

*Tableau 9*
**Valeur des projets**

| | 1986-87 | 1985-86 |
|---|---|---|
| Plus de 100 000 $ | 4 | 4 |
| 50 000 $ – 100 000 $ | 7 | 4 |
| 20 000 $ – 50 000 $ | 27 | 22 |
| 5 000 $ – 20 000 $ | 61 | 66 |
| 1 000 $ – 5 000 $ | 56 | 59 |
| Moins de 1 000 $ | 12 | 12 |
| **Valeur moyenne** | **21 700 $** | **15 900 $** |

*TABLEAU 10*

**Répartition des ressources de la DRM par région du Québec**

| Région | Ressources | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1986-87 | | | 1985-86 | | |
| | Valeur (000$) | (%) | Prop commandité (%) | Valeur (000$) | (%) | Prop. commandité (%) |
| 01 Bas St-Laurent-Gaspésie | 71,3 | 1,7 | 100,0 | 11,4 | 0,3 | 76,6 |
| 02 Saguenay Lac St-Jean | 241,7 | 5,7 | 56,7 | 681,3 | 20,2 | 79,5 |
| 03 Québec | 176,2 | 4,2 | 85,1 | 399,3 | 11,9 | 91,1 |
| 04 Trois-Rivières | 193,7 | 4,6 | 86,0 | 225,9 | 6,7 | 82,1 |
| 05 Estrie | 2,2 | 0,1 | 59,0 | 64,6 | 1,9 | 100,0 |
| 06 Montréal | 174,0 | 4,1 | 98,9 | 162,8 | 4,8 | 89,9 |
| 07 Outaouais | 0,0 | 0,0 | - | 116,1 | 3,4 | 94,4 |
| 08 Abitibi-Témiscamingue | 642,0 | 15,2 | 98,1 | 281,0 | 8,3 | 37,0 |
| 09 Côte Nord | 1 489,7 | 35,1 | 91,1 | 612,2 | 18,2 | 66,8 |
| 10 Nouveau Québec | 0,0 | 0,0 | - | 1,5 | 0,1 | 100,0 |
| Ensemble des régions | 1 209,7 | 28,5 | 0,0 | 733,6 | 21,8 | 0,0 |
| Hors Québec | 37,1 | 0,9 | 100,0 | 83,3 | 2,5 | 100,0 |

**Par catégorie de projets**

*a) Projets en commandite*

Les projets en commandite ont constitué la très grande majorité des activités de la DRM en 1986-87. Les principales données qui s'y rapportent, de même que celles des deux années précédentes sont résumées au Tableau 11.

*On peut noter les points suivants :*

- une diminution sensible de la valeur totale des offres de service soumises par rapport à l'année précédente qui comprenaient une proposition exceptionnelle de plus de 800 000 $ ;
- la même tendance s'est représentée sur la valeur des nouveaux contrats acceptés dont le nombre est similaire à celui de l'année précédente, mais la valeur moindre ;
- par contre, la valeur des projets terminés au cours de l'année est en nette progression par rapport aux deux années précédentes ;
- la valeur du carnet de commande en fin d'année était de 618 000 $.

Le Tableau 12 montre que les projets au carnet de commande étaient répartis dans la proportion 47 % / 53 % entre le laboratoire de recherches métallurgiques et l'usine-pilote. Des projets étaient en cours dans tous les secteurs d'activité de la DRM, le secteur des métaux précieux étant le plus occupé avec 27 % de la valeur du carnet de commande.

*Tableau 11*
**Activités commanditées**

| | | 1986-87 | 1985-86 | 1984-85 |
|---|---|---|---|---|
| **Offres de services** | | | | |
| – Nombres soumis | | 107 | 122 | 86 |
| – Valeurs (000 $) | | 2 479,5 | 3 591,1 | 2 584,8 |
| **Projets en commandite** | | | | |
| – Nouveaux contrats | – Nombre | 84 | 88 | 71 |
| | – Valeur (000 $) | 2 003,9 | 2 700,6 | 1 921,4 |
| – Travaux réalisés | – Nombre | 99 | 105 | 77 |
| | – Valeur (000 $) | 2 721,6 | 1 888,7 | 1 880,6 |
| – Projets terminés | – Nombre | 69 | 82 | 59 |
| | – Valeur (000 $) | 2 979,1 | 1 908,8 | 1 950,9 |
| – Déterminations standards (000 $) | | 119,4 | 167,7 | 153,4 |
| – Carnet de commande en fin d'année (000 $) | | 618,1 | 1094,5 | 486,0 |

*TABLEAU 12*
**Carnet de commande au 31-03-87**

| | LRM (000 $) | U.P. (000 $) | DRM (000 $) |
|---|---|---|---|
| Minéraux industriels | 42,5 | 80,0 | 80,5 |
| Métaux précieux | 138,2 | 30,2 | 168,4 |
| Minerais de fer | - | 69,4 | 69,4 |
| Niobium et autres métaux | 64,3 | 37,8 | 102,1 |
| Métaux de base | 15,2 | - | 15,2 |
| Contrôle des procédés | - | 62,9 | 62,9 |
| Divers | 29,6 | 90,0 | 119,6 |
| **Total** | **289,9** | **328,2** | **618,1** |

Malgré l'activité intense engendrée par les nombreux projets en commandite, la DRM a quand même réussi à améliorer grandement le contrôle de ses coûts et échéanciers. En effet, les dépassements de coûts par rapport aux estimations soumises aux clients ont été limitées à 4,7 % de la valeur des projets, comparativement à 10,6 % l'année précédente, alors que 72,5 % des rapports ont été livrés aux clients dans les délais convenus, comparativement à 60,5 % l'année précédente.

Quant à notre clientèle de la dernière année, le Tableau 13 en présente certaines caractéristiques et les compare à celles de l'année précédente.

*On peut noter que :*

- un nombre similaire (45 vs 46) de clients ont fait effectuer des travaux par le personnel de la DRM ;
- la valeur des projets commandés par les entreprises classées PME a très nettement augmenté puisqu'elle représente 55,4 % de la valeur des projets comparativement à seulement 18,9 % l'année précédente ;
- les projets provenant de nouveaux clients ont continué de représenter une partie importante de l'activité en 1986-87, soit 37,7 % de la valeur des contrats ;
- les projets visant la mise en valeur de nouveaux gisements ont représenté 25,6 % des contrats et provenaient principalement des entreprises du secteur des métaux précieux ;
- une bonne proportion des projets en 1986-87, soit 16,0 % nous a été demandée par des entreprises du secteur des services à l'industrie minière, dont des firmes de génie conseil, des fabricants d'équipements et de produits et deux universités.

*TABLEAU 13*

**Clientèle de la DRM**
**en 1986-87**
**Nouveaux contrats**

| | Ensemble de la clientèle | PME | Grandes entre-prises | Nouveaux clients | Industrie minière Mise en valeur | Industrie minière Opération | Industrie de transfor-mation | Services à l'industrie minière |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1986-1987** | | | | | | | | |
| Nombre de clients | 45 | 30 | 15 | 25 | 9 | 12 | 13 | 11 |
| Nombre de projets | 84 | 52 | 32 | 37 | 15 | 26 | 23 | 20 |
| Valeur totale (000$) | 2 003,9 | 1 109,6 | 894,3 | 756,2 | 512,5 | 910,2 | 260,7 | 320,5 |
| Valeur moyenne (000$) | 22,6 | 21,3 | 27,9 | 20,4 | 34,2 | 35,0 | 11,3 | 16,0 |
| Proportion (%) | 100,0 | 55,4 | 44,6 | 37,7 | 25,6 | 45,4 | 13,0 | 16,0 |
| **1985-86** | | | | | | | | |
| Nombre de clients | 46 | 25 | 21 | 20 | 12 | 15 | 19 | - |
| Nombre de projets | 88 | 36 | 51 | 27 | 18 | 35 | 34 | - |
| Valeur totale (000$) | 2 714,6 | 514,3 | 2 200,2 | 1 094,0 | 598,9 | 1 591,3 | 524,3 | - |
| Valeur moyenne (000$) | 30,8 | 14,3 | 43,1 | 40,5 | 33,3 | 45,5 | 15,4 | - |
| Proportion (%) | 100,0 | 18,9 | 81,1 | 40,3 | 22,1 | 58,6 | 19,3 | - |

*b) Avant-projets*

Les avant-projets sont entrepris pour dégrossir un problème soumis par un client de façon à mieux évaluer l'opportunité d'intervention de la DRM, ou encore pour montrer la valeur de notre expertise à certains clients plus hésitants.

Comme on peut le constater au Tableau 12, ce type de projets n'a pas été beaucoup utilisé au cours de la dernière année puisque seulement 11projets d'une valeur totale de 44 600 $ ont été réalisés. Certains d'entre eux ont été suivis de contrats, particulièrement dans le secteur des minéraux industriels. La valeur de ces contrats a été du même ordre de grandeur que le coût de l'ensemble des avant projets.

*c) Projets internes et à contrat*

Les projets internes et les contrats de recherche nous permettent d'assurer le renouvellement de notre expertise et de maintenir un service de qualité aux entreprises qui font appel à nos services. En 1986-87, ces projets ont représenté 27,4 % de l'ensemble des activités soit une valeur de 1,2 million de $.

Le Tableau 15 montre la répartition de ces deux types de projets selon les secteurs d'activité de la DRM et les classe suivant trois objectifs, à savoir :

- la mise au point de techniques : équipement et méthodes d'essais (37,2 %) ;
- le développement de nouvelles expertises (44,4 %) ;
- les études diverses (18,4 %)

*TABLEAU 14*
**Avant-projets**
**1986-87**

| | Avant-projets réalisés | | Projets obtenus | |
|---|---|---|---|---|
| | **Nombre** | **Coûts (000 $)** | **Nombre** | **Valeur (000 $)** |
| Minéraux industriels | 7 | 35,9 | 6 | 27,1 |
| Métaux précieux | 1 | 1,8 | 0 | 0,0 |
| Fer | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Métaux non ferreux | 2 | 4,1 | 2 | 16,1 |
| Niobium et autres métaux | 1 | 2,8 | 0 | 0,0 |
| Contrôle des procédés | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Divers | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| **Total** | **11** | **44,6** | **8** | **43,2** |

*TABLEAU 15*

**Projets internes et contrats de recherche**
**1986-87**
**(000$)**

| | Mise au point de techniques | | | Développement de nouvelle expertise | | | Études | | | Total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Int. | Cont. | Tot. | Int. | Cont. | Tot. | Int. | Cont. | Tot. | Int. | Cont. | Tot. |
| Minéraux industriels | 12,0 | - | 12,0 | - | - | - | 113,8 | - | 113,8 | 125,8 | - | 125,8 |
| Métaux précieux | 143,5 | - | 143,5 | 42,2 | - | 42,2 | 14,2 | 6,6 | 20,8 | 199,9 | 6,6 | 206,5 |
| Métaux non ferreux | - | - | - | - | 138,9 | 138,9 | - | - | - | - | 138,9 | 138,9 |
| Minerais de fer | 36,7 | - | 36,7 | - | 46,7 | 46,7 | - | - | - | 36,7 | 46,7 | 83,4 |
| Niobium et autres métaux | - | - | - | - | 48,4 | - | 15,6 | - | 15,6 | 15,6 | 48,4 | 64,0 |
| Contrôle des procédés | 126,5 | - | 126,5 | - | 245,0 | - | - | - | - | 126,5 | 245,0 | 371,5 |
| Divers | 117,4 | - | 117,4 | - | - | - | 64,9 | - | 64,9 | 182,3 | - | 182,3 |
| **Total** | **436,1** | **0,0** | **436,1** | **42,2** | **479,0** | **521,2** | **208,5** | **6,6** | **215,1** | **686,8** | **485,6** | **1 172,4** |

Le développement de nos capacités dans le secteur du contrôle des procédés a encore une fois nécessité une bonne proportion des efforts à l'interne, soit 31,7 % de la valeur des ressources. Cependant, les efforts dans les secteurs des minéraux industriels et des métaux précieux ont augmenté par rapport à l'année précédente, de façon à compléter notre expertise dans ces domaines où une croissance de la demande de services est anticipée au cours des prochaines années.

La mise au point de techniques qui comporte des projets de familiarisation avec des technologies existantes ou des appareils nouvellement acquis est effectuée uniquement avec des ressources internes. Par contre, le développement de nouvelles expertises se fait par des contrats de recherche confiés à des groupes universitaires et nos ressources internes y jouent un rôle complémentaire de soutien.

Le Tableau 16 présente les principaux contrats de recherche réalisés en 1986-87. Les sommes accordées aux organismes qui ont réalisé ces projets totalisent 313 400 $ et des ressources internes d'une valeur de 165 000 $ y ont été ajoutées sous forme d'essais et d'analyses. Les études sur la caractérisation des minerais de fer par rapport au procédé d'agglomération (École Polytechnique), sur la lixiviation bactérienne de rejets de traitement (Université Laval) et sur l'électrométallurgie appliquée au traitement de la chalcopyrite aurifère du Québec (Université Laval) ont été terminées au cours de la dernière année et les résultats ont été rendus disponibles aux entreprises qui pouvaient en tirer profit.

*TABLEAU 16*

**Contrats de recherche accordés à des organismes externes**
**1986-1987**

| Titre | Organismes | Valeur (000 $) |
|---|---|---|
| Récupération des schlamms de pyrochhlore par colonne de flottation | Université McGill | 8,2 |
| Caractérisation physicochimique des minerais de fer et leur comportement en tant qu'agglomérés | École Polytechnique | 18,6 |
| Étude de la physicochimie et de l'hydrodynamique du procédé de flottation | Université Laval | 48,0 |
| Développement d'une méthode de flottation sélective des sulfures par contrôle électrochimique | Université McGill | 29,5 |
| Développement des méthodes de traitement des données prises sur les procédés minéralurgiques | Université Laval | 50,5 |
| Mise au point d'une méthodologie de simulation et de mise à l'échelle des broyeurs autogènes et semi-autogènes | Université Laval | 45,0 |
| Grillage alcalin d'un minerai de vanadium par plasma | Université McGill | 35,5 |
| Développement d'une boulette de fer autofondante super réductible | École Polytechnique | 24,8 |
| Lixiviation bactérienne de rejets solides de minerais | Université Laval | 6,6 |
| Développement d'un modèle de simulation du procédé de cuisson des boulettes de minerais de fer | Université Laval | 12,5 |
| Électrométallurgie de la chalcopyrite aurifère du Québec | Université Laval | 39,2 |
| **Total** | | **313,4** |

**Par secteur d'activité**

*a) Le traitement et la transformation des minéraux industriels*

Au cours de la dernière année, 53 projets d'une valeur de 562 000 $ ont été réalisés dans ce secteur dont 59,8 % avec la participation financière d'une entreprise. Ces travaux représentent 13,1 % des activités de la DRM en 1986-87, soit une diminution de 15,6 % par rapport à l'année précédente. Des projets internes d'une valeur de 125 000 $ ont été réalisés par le personnel de la DRM dans ce secteur d'activité.

Les principaux projets complétés en 1986-87 sont énumérés au Tableau 17. On peut ajouter les remarques suivantes quant aux impacts de certains d'entre eux :

- la mise au point d'un procédé de traitement d'un gisement de talc de la région de l'amiante (03) qui pourrait déboucher sur l'exploitation d'une nouvelle mine ;

- l'étude du phénomène d'agglomération du sel entreposé pour de longues périodes a permis d'identifier des solutions qui pourraient contrôler le problème ;

- plusieurs projets portant sur divers aspects du procédé d'un producteur de carbure de silicium de la région 04 ont permis d'améliorer la qualité des produits de cette entreprise ;

- un procédé de traitement des rejets de fumée de silice d'un producteur de ferro-allliage de la région 04 a été mis au point et permettra l'entreposage de ces résidus dans des conditions conformes à l'environnement ;

- une évaluation exhaustive des possibilités d'augmenter la valeur des minéraux industriels produits au Québec a permis d'identifier des opportunités intéressantes du côté des matières de charge dans les plastiques et du côté des céramiques fines.

Un colloque traitant de la recherche et du développement dans le secteur de l'amiante a été tenu en octobre 1986. Il a permis de faire le point sur les besoins de cette industrie et sur les orientations à privilégier en R & D, en vue d'améliorer la capacité concurrentielle de cette industrie qui subit une crise très grave depuis plusieurs années.

Dans le contexte des possibilités de développement de nouveaux produits qui ont été identifiés dans le domaine des minéraux industriels de moyenne et haute valeur, la DRM poursuivra son implication dans ce secteur au cours de la prochaine année. En plus de travailler à acquérir de nouvelles connaissances, à ce chapitre, elle entreprendra des projets d'étude, en collaboration avec des entreprises et d'autres organismes de recherche, dans le domaine des matériaux de charge et des céramiques fines. Également, sa collaboration avec la DGEGM sera accentuée de façon à favoriser l'identification de gîtes de minéraux industriels dont le développement est jugé prometteur dans les prochaines années.

*TABLEAU 17*
**Projets – minéraux industriels**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable (s) technique (s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Mise en valeur d'un gisement de talc (2413, 2432, 2485) | Carey Canada | 57 900 | R. Tremblay<br>S. Dessureaux |
| Évaluation des propriétés d'un minerai de talc (2514) | International Larder | 6 100 | R. Tremblay |
| Étude du problème d'agglomération du sel entreposé (2486, 2512) | Mines Seleine inc. | 45 700 | G. Delisle |
| Valorisation de pierres calcaires (2450) | Y. et R. Paquette inc. | 3 700 | G. Paquet |
| Valorisation d'une quartzite pour l'industrie du verre (2440) | Entreprises Loma ltée | 3 900 | G.H. Cloutier |
| Amélioration du procédé de fabrication du SiC (2354, 2400, 2431, 2433, 2453, 2468) | Norton<br>Division Abrasifs | 64 700 | R. Tremblay<br>M. Nagamori<br>R. Vachon |
| Mise au point d'un procédé de traitement de rejets de fumée de silice (2461, 2477, 2492, 2496, 2546) | SKW Canada inc. | 77 000 | G. Gabra<br>J. Pérusse<br>G. Paquet |
| Recyclage de l'usine Magnaq-SNA (2447, 2530, AT-105) | SNA | 11 600 | J.J. Panneton |
| Cuisson d'argile poreuse (2446) | CRIQ | 8 300 | G. Paquet |
| Caractérisation de calcaire et de chaux (2438, 2523) | Graybec-Jolichaux inc. | 10 000 | M. Nagamori<br>G. Paquet |
| Exfoliation d'un schiste de St-Apollinaire (2528) | Montréal Terra Cotta ltée. | 3 100 | S. Dessureaux |
| Diverses études reliées à la production de silicium métallique (2437, 2543, 2493) | SKW Canada inc. | 14 000 | G. Paquet<br>S. Caron<br>D. Cotnoir |
| Consultations sur divers procédés (2471, AT-107) | Shawbec inc. | 8 900 | J. Dionne<br>M. Nagamori |

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable (s) technique (s) |
|---|---|---|---|
| **Avant-projets** | | | |
| Concentration de mica dans un rejet (2388) | Marcor enr. | 9 000 | R. Tremblay |
| Briquettes de calcite (2466) | Cap. Équipements enr. | 8 100 | R. Tremblay |
| Carbure de silicium de type alpha et beta (2482) | Norton | 8 700 | M. Nagamori |
| Séparation de FeSi d'une scorie (2497) | SKW Canada inc. | 2 900 | G.H. Cloutier |
| Étude préliminaire d'un concentré de talc (2502) | International Larder | 6 200 | G.H. Cloutier |
| Étude d'un échantillon de silice concassée | Calcite du Nord | 1 100 | R. Tremblay |
| Composition d'un manchon exothermique (2436) | Pyrotek ltée | 800 | J.J. Panneton |
| **Projets internes** | | | |
| Évaluation des possibilités d'augmenter la valeur des minéraux industriels produits au Québec (2489, 2490, 2491) | – | 96 900 | G.H. Cloutier<br>A.J. Plumpton |
| Inventaire des projets effectués au CRM dans le secteur des minéraux industriels (2457) | – | 9 800 | M. Thérien |
| Étude préliminaire de différents échantillons de minéraux industriels fournis par la DGEGM (2516, 2317, 2536, 2539) | – | 6 000 | G.H. Cloutier |
| Évaluation de broyeurs à sec pour produire des particules fines (2474) | – | 6 200 | S. Dessureaux |
| Classification de très fines particules par cyclones (2473) | – | 3 600 | S. Dessureaux |
| Détermination d'une méthode de dosage du talc (2439) | – | 2 200 | R. Tremblay |

*b) Les traitement des minerais de métaux précieux*

En 1986-87, 32 projets d'une valeur de 939 600 $ ont été réalisés et 72,1 % étaient commandités par une entreprise. Les travaux effectués dans ce secteur représentent 21,9 % des ressources de la DRM, soit une augmentation de 54,2 % par rapport à l'année précédente. Des projets internes d'une valeur de 206 500 $ ont également été réalisés dans le but d'améliorer l'expertise et l'équipement mis à la disposition des entreprises de ce secteur.

La forte augmentation des activités dans ce secteur est très étroitement reliée au nombre croissant de projets de mise en valeur de nouveaux gisements effectués pour des entreprises « junior » québécoises.

Les projets réalisés en 1986-87 sont énumérés au Tableau 18. Les plus importants ont été les suivants :

- le traitement en usine-pilote d'une cinquantaine de tonnes du minerai Golden Pond East de la région Casa Berardi (08) qui a permis de confirmer le potentiel de ce gisement qui sera mis en exploitation en 1988 ;

- le développement d'un procédé de traitement pour le minerai du gisement Astoria (08) tant par une évaluation au laboratoire que par le traitement en usine d'un échantillon de 11 000 tonnes ; une décision sur la mise en exploitation de ce gisement devrait être prise au cours de l'année ;

- des essais en laboratoire et en usine-pilote ont été effectués sur un échantillon de minerai de la propriété Duvay (08) en vue d'évaluer plus précisément la teneur moyenne de ce dépôt ;

- plusieurs projets ont été réalisés pour des producteurs des régions 02, 03 et 08 dans le but d'améliorer la récupération de leur circuit de traitement ;

- un circuit de charbon en pulpe d'une capacité de 300 litres à l'heure a été ajouté au circuit de traitement de l'usine-pilote et permettra d'évaluer le potentiel de cette technique de récupération lors du traitement en continu de gros échantillons de minerais.

Au cours de la prochaine année, le circuit de traitement de l'usine pilote sera complété par l'addition d'un circuit d'élution et de cellules d'électrolyse pour récupérer les métaux précieux. L'usine-pilote disposera alors d'un circuit de traitement en continu comprenant les derniers développements de la technologie. Également, un diagnostic de l'opération de six (6) usines de traitement de minerais d'or en opération sera effectué au cours de l'année et permettra d'évaluer le potentiel d'amélioration de ces installations.

Les efforts en vue d'accentuer nos activités avec les compagnies « junior » québécoises seront poursuivis par la mise en place d'un ensemble d'activités destinées à mieux faire connaître à cette clientèle les divers services que la DRM peut leur fournir

*TABLEAU 18*

**Projets – Minerais de métaux précieux**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Traitement en usine-pilote du minerai Golden Pond East (2521) | INCO Ltd. | 263 100 | J. Pérusse |
| Mise en valeur du Gisement Astoria (2524, 2532, 2458) | Ressources Yorbeau inc. | 207 700 | G. Delisle<br>R. Tremblay |
| Mise en valeur du minerai de la propriété Duvay (2513, 2522, 2531) | Exploration Sphinx ltée | 73 100 | G. Delisle<br>J. Dionne<br>R. Vachon |
| Évaluation préliminaire du minerai de la propriété Malartic Audet (2508) | Aurtec inc. | 8 000 | J. Dionne |
| Étude préliminaire du minerai de la propriété Tiblemont (2515) | Ressources Maufort inc. | 12 800 | J. Dionne |
| Étude préliminaire du minerai de la propriété Lac Rose (2560) | Ressources Eider inc. | 2 700 | J. Dionne |
| Récupération de métaux précieux contenus dans des déchets électroniques (2533, 2550) | Recyclage Multi-Met inc. | 21 800 | J. Dionne |
| Amélioration au procédé de traitement du gisement Montauban (2443, 2445) | Exploration Muscocho ltée | 23 400 | R. Tremblay |
| Récupération de l'or libre contenu dans les rejets (2506, 2553) | Mines Northgate<br>Patino inc. | 11 900 | G. Delisle |
| Répartition de l'or dans les rejets (2505) | Falconbridge Copper<br>Division Lac Shortt | 5 200 | J. Dionne |
| Lixiviation en tas et études minéralogique (2503) | Mine d'Or Lac Bachelor inc. | 13 800 | G. Delisle |
| Influence de la pyrite à la cyanuration du minerai (2472) | Mines Agnico Eagle inc. | 2 200 | R. Tremblay |
| **Avants-projets** | | | |
| Caractérisation préliminaire d'un sable aurifère (2537) | Ciments Canada Lafarge | 1 800 | G. Delisle |
| **Projets internes** | | | |
| Modernisation et mise au point du circuit de cyanuration de l'usine-pilote (2232, 2520) | – | 110 500 | J. Pérusse |
| Mise au point du procédé CIP au laboratoire (2448) | – | 21 800 | J. Dionne |
| Mise au point de l'élution du charbon actif en laboratoire (2463) | – | 11 200 | J. Dionne |
| Acquisition d'une expertise de base en électrolyse de solution (2469) | – | 42 200 | H. Winter |
| Fusion industrielle des précipités d'or (2480) | – | 3 900 | M. Nagamori |
| Étude du comportement de la force électromotrice pendant la cyanuration (2348) | – | 5 400 | R. Tremblay |
| Stabilité de sels insolubles d'arsenic (2495) | – | 2 200 | G. Gabra |
| Étude bibliographique sur l'utilisation des résines pour la récupération de métaux précieux à la cyanuration (2548) | – | 2 100 | G. Gabra |

*c) Le traitement et la transformation des minerais de fer*

Les projets reliés à ce secteur ont exigé la plus forte proportion des ressources de la DRM, en 1986-87 soit 34,4 % ou une valeur de 1 474 000 $, une augmentation de 90,5 % par rapport à l'année précédente. Comme 92,6 % de ces projets étaient commandités, la contribution de ce secteur aux revenus de la DRM a été très considérable avec 50,7 % de l'ensemble des sommes récupérées. Un contrat de recherche sur l'étude du comportement des concentrés du Québec-Labardor dans le procédé d'agglomération a été terminé alors qu'un autre contrat de recherche sur la fabrication de boulettes auto-fondantes super réductibles s'est poursui et sera terminé au cours de la présente année. La valeur de l'ensemble des projets internes et des contrats de recherche dans le secteur du minerai de fer a été de 83 400 $ en 1986-87.

Le Tableau 19 présente la liste des projets qui ont été en activité au cours de la dernière année. Les principaux résultats à mentionner sont les suivants :

- le pilotage d'un procédé pour diminuer la teneur en manganèse dans le concentré de fer d'un producteur de la région 09. Cette opération qui a exigé des ressources considérables de plus de 800 000 $, a été couronnée de succès et a permis d'établir la faisabilité technique de ce procédé. L'entreprise évalue actuellement l'opportunité économique de poursuivre le développement de ce procédé ;

- de grands efforts ont également été consacrés à l'étude du phénomène de réactivité des boulettes de fer préréduites et ont permis d'identifier des moyens de contrôler le problème en usine tout en indiquant les avenues à privilégier pour améliorer le comportement des boulettes de minerais de fer du Québec ;

- plusieurs projets menés en collaboration avec un producteur de la région 09, un fabricant de produit chimique et deux professeurs d'université ont permis le développement de plusieurs types de boulettes montrant des propriétés améliorées tant pour l'utilisation au haut-fourneau qu'en réduction directe ; ces efforts visent à développer de nouveaux marchés plus lucratifs pour le minerai de fer du Québec-Labrador ;

- à l'interne les efforts ont été poursuivis pour développer des essais de mesure de différentes propriétés métallurgiques des boulettes et concentrés de fer.

Au cours de la prochaine année, les activités dans ce secteur devraient continuer à être intenses, particulièrement dans les études de développement de nouveaux produits plus performants. A l'interne des efforts seront consacrés à améliorer la mesure du collage des boulettes en réduction directe, à développer un essai de simulation du procédé d'agglomération en laboratoire et à l'aménagement d'un local adéquat à l'usine-pilote pour effectuer tous les essais d'évaluation des minerais de fer.

*TABLEAU 19*
**Projets – Minerais de fer**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Pilotage d'un procédé pour diminuer le manganèse dans un concentré de fer (2426) | Mines Wabush inc | 815 500 | J. Pérusse<br>J.J. Panneton |
| Étude du phénomène de la réactivité des boulettes de fer pré-réduites (2464, 2470) | Compagnie minière Québec Cartier | 169 700 | I. Malinsky<br>G. Paquet |
| Passivation du préréduit (2370) | Sidbec-Dosco inc. | 17 500 | I. Malinsky |
| Influence du minerai fin à la concentration (2423) | Compagnie minière Québec Cartier | 48 800 | R. Vachon |
| Développement de nouvelles boulettes plus performantes (2483, 2487) | Compagnie minière Québec Cartier | 94 500 | G. Paquet |
| Application de divers liants au bouletage (2428) | Compagnie minière IOC inc. | 43 200 | G. Paquet |
| Étude du bouletage du minerai de fer avec des poussières (2517) | Alchem inc. | 8 000 | G. Paquet |
| Réductibilité de la source de concentrés de fer (2509) | Compagnie minière Québec Cartier | 25 500 | I. Malinsky |
| Développement de boulettes aux propriétés améliorées (2454, 2455) | École Polytechnique | 32 000 | G. Paquet |
| Développement d'une boulette aux propriétés similaires à l'aggloméré (2518) | McMaster University | 21 000 | G. Paquet |
| Consultation sur le bouletage du minerai de fer (2526) | Met-Chem inc. | 13 500 | G. Paquet |
| Essai de cuisson de boulettes de ferrite (2540) | Maghemite inc. | 8 300 | S. Dessureaux |
| **Projets internes** | | | |
| Mesure des propriétés des boulettes et agglomérés de minerai de fer (2125) | – | 16 500 | I. Malinsky |
| Montage et rodage de l'essai Linder | – | 16 000 | G. Paquet |
| Aménagement de la section pyrométallurgie à l'usine-pilote (2499) | – | 3 900 | A. Lemay |
| Suivi du contrat de recherche sur la mise au point de boulettes plus réductibles (2346) | – | 1 400 | A. Lemay |
| Suivi du contrat sur la caractérisation physico-chimique des minerais de fer utilisés comme fines d'agglomération (2197) | – | 1 900 | A. Lemay |

*d) Le traitement des minerais de métaux non-ferreux*

Quatorze (14) projets d'une valeur de 249 100 $ , soit 5,8 % des activités ont été réalisés dans le secteur des minerais de métaux non-ferreux. C'est une augmentation de 70,7 % par rapport à l'année précédente. Toutefois, seulement 43,4 % des projets ont été réalisés avec la participation d'une entreprise. Les projets internes entrepris dans ce secteur pour une valeur de 138 900 $ ont été réalisés dans le cadre de deux (2) contrats de recherche. L'Université Laval a terminé une évaluation du traitement électrométallurgique des chalcopyrites aurifères du Québec qui démontre que l'application de ce type de procédé serait nettement moins rentable que le traitement pyrométallurgique actuellement utilisé par les producteurs de la région de Chibougamau-Chapais. Un autre contrat de recherche sur le développement d'une méthode de contrôle électrochimique de la flottation des minerais sulfurés de Cu-Zn s'est poursuivi à l'Université McGill.

Le Tableau 20 présente la liste des projets qui ont été en activité dans ce secteur. Signalons les suivants :

- une étude préliminaire en vue d'évaluer la possibilité de produire un préconcentré de cuivre par voie gravimétrique à partir de scorie de smeltage ;

- une étude du traitement par voie magnétique des résidus du procédé de fabrication du zinc qui a démontré la non praticabilité de la méthode en raison des conditions très agressives du milieu traité ;

- l'évaluation préliminaire de la valorisation d'un minerai de cuivre-nickel de la Côte-d'Ivoire ;

- la collaboration avec un producteur de plomb par recyclage des accumulateurs usagés s'est poursuivie en 1986-87 et a permis d'identifier des opérations de l'usine qui pourraient être améliorées.

Au cours de la prochaine année, les services de la DRM continueront d'être offerts aux producteurs de métaux non-ferreux du Québec comme ressources complémentaires puisque la plupart des entreprises disposent de leurs propres services techniques. A l'interne, le contrat de recherche octroyé à l'Université McGill sur le contrôle électrochimique de la flottation des sulfures sera poursuivi.

*TABLEAU 20*

**Projets – Minerais de métaux non ferreux**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Consultation sur divers sujets (2135, 2544) | Centre de Recherche Noranda | 11 200 | M. Nagamori |
| Préconcentration du cuivre d'une scorie (2435) | Noranda – Mines Gaspé | 23 700 | M. Thérien |
| Amélioration de la récupération de l'or du minerai Mobrun | Ressources Audrey inc. | 17 600 | R. Tremblay |
| Traitement des résidus du procédé de fabrication du zinc. (2456, 2498) | Zinc Électrolytique du Canada ltée | 16 600 | G. H. Cloutier G. Gabra |
| Valorisation d'un minerai de Cu-Ni (2519) | SODEMI – Côte d'Ivoire | 21 800 | M. Thérien |
| Amélioration du procédé de traitement des accumulateurs usagés (2416, 2529) | Nova Pb inc. | 7 600 | J. J. Panneton |
| Classification granulométrique d'une poudre d'aluminium (2462) | Cambro. inc | 6 000 | R. Tremblay |
| **Avant-projets** | | | |
| Récupération de l'oxyde de plomb (2494) | Nova Pb. inc | 2 100 | G.H. Cloutier |
| Neutralisation de l'acide faible avec la scorie | Zinc. Électrolytique du Canada ltée | 2 000 | G. Gabra |
| **Projets internes** | | | |
| Suivi des travaux sur le contrôle électro-chimique de la flottation des minerais sulfureux (2314) | – | 69 800 | M. Thérien |
| Suivi des travaux sur l'électrométallurgie des chalcopyrites aurifères du Québec | – | 5 400 | M. Nagamori |

*e) Le traitement des minerais de niobium et d'autres métaux*

En 1986-87, onze (11) projets d'une valeur de 209 000 $, soit 4,9 % des ressources, ont été en activité dans ce secteur. C'est une diminution importante de 62,9 % par rapport à l'année précédente. La fin des travaux sur le développement du procédé de traitement du gisement Crevier explique cette diminution. Dans l'ensemble, les activités de ce secteur ont été réalisées à 64,8 % avec la participation financière d'une entreprise.

Les projets réalisés au cours de la dernière année sont énumérés au Tableau 21. *Ils comprennent :*

- la poursuite d'une étude de préconcentration gravimétrique du minerai de pyrochlore du producteur de la région 02 ; ce projet avait été entrepris l'année précédente et notre client a décidé de ne pas y donner suite pour le moment ;

- une étude visant à évaluer la possibilité de traiter des particules plus fines dans le procédé de concentration actuel du producteur de pyrochlore a été entreprise ; elle pourrait permettre d'améliorer la récupération globale du procédé ;

- un essai de grillage a été effectué sur quelques tonnes de concentré de pyrochlore en vue d'en améliorer la qualité chimique ;

- l'évaluation d'un procédé de production de titane par plasma a été effectuée pour le compte d'un centre de recherche de la région 06.

Au cours de la prochaine année, la collaboration avec le producteur de pyrochlore du Québec sera maintenue. Également, le contrat de recherche sur la flottation des fines de pyrochlore par colonne de flottation sera terminé alors que le développement d'un procédé de grillage alcalin d'un minerai de vanadium par plasma sera poursuivi dans le cadre d'un contrat de recherche octroyé à l'Université McGill.

*TABLEAU 21*

**Projets – Minerais de niobium et d'autres métaux**

| Titre (no. de projets) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Préconcentration gravimétrique du minerai Niobec (2420) | Services TMG inc. | 19 300 | A.J. Plumpton |
| Influence des particules plus fines sur le procédé de concentration du minerai Niobec (2484, 2538) | Services TMG inc. | 73 300 | A.J. Plumpton |
| Grillage d'un concentré de pyrochlore (2501) | Services TMG inc. | 20 300 | G. Paquet |
| Enrichissement du concentré de flottation du minerai Crevier (2357) | SOQUEM | 15 400 | G. Delisle |
| Électrométallurgie du titane (2451) | IREQ | 4 100 | M. Nagamori |
| Élimination du chrome des effluents d'une usine de placage | Almex inc. | 3 600 | G. Gabra |
| **Avant-projets** | | | |
| Caractérisation des effluents d'une usine de placage (2554) | Anacolor inc. | 2 900 | J.J. Panneton |
| **Projets internes** | | | |
| Collection de pyrochlore à l'aide de réactifs chelatants (2089) | – | 15 600 | M. Thérien |
| Suivi du contrat de recherche sur la récupération des schlamms de pyrochlore par colonne de flottation | – | 3 400 | M. Thérien |
| Suivi du contrat de recherche sur le développement d'un grillage alcalin d'un minerai de vanadium par plasma | – | 1 400 | I. Malinsky |

*f) Le contrôle et l'optimisation des procédés minéralurgiques*

Les activités dans ce secteur ont porté sur onze (11) projets d'une valeur de 401 500 $ soit sensiblement le même niveau que celui de l'année précédente. Ces activités ont nécessité 9,4 % des ressources de la DRM, mais seulement 3,4 % des projets ont été effectués avec la collaboration financière d'une entreprise. Les projets intrenes ont été réalisés en très grande partie (66 %) en collaboration avec le GRAAIM de l'Université Laval par l'entremise de quatre contrats de recherche. Ces projets visent le développement de méthodes de traitement des données prises sur les procédés industriels ainsi que la modélisation et le contrôle d'opérations unitaires utilisées dans les usines de traitement telles la flottation, le broyage autogène et la cuisson des boulettes de minerais de fer.

Le Tableau 22 énumère les autres projets qui ont été réalisés dans ce secteur au cours de la dernière année. *Mentionnons :*

- le début des travaux visant l'automatisation de la cuisson des boulettes de minerai de fer d'un producteur de la région 09 ;

- la poursuite de la collaboration avec une entreprise de la région 03 en vue d'améliorer le contrôle de certaines unités du procédé de sciage du granit ;

- la conception et le rodage d'un système d'acquisition de mesures provenant de capteurs industriels qui a été utilisé avec succès pour échantillonner le procédé de cuisson des boulettes en usine.

Au cours de la prochaine année, dans un effort pour améliorer la percée du CRM dans tout le domaine de l'application des techniques informatiques, les différents groupes qui travaillent dans les trois sections du CRM seront regroupés sous une même direction technique. On espère ainsi améliorer l'efficacité de nos interventions dans le domaine du contrôle des procédés par une meilleure coordination des efforts de chacun. La priorité de la prochaine année en ce qui concerne la DRM demeure la réalisation du projet d'automatisation de la cuisson des boulettes de minerais de fer. S'il était couronné de succès, ce projet contribuerait grandement à la renommée de notre expertise dans ce domaine.

*TABLEAU 22*

**Projets – Contrôle des procédés minéralurgiques**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Automatisation d'unités du procédé de sciage du granit (2378, 2479) | Granicor inc. | 4 100 | M. Rémillard |
| Automatisation de la cuisson des boulettes de minerai de fer (2442) | Compagnie minière Québec Cartier | 12 400 | S. Caron |
| **Projets internes** | | | |
| Conception et rodage d'un système d'acquisition de mesures provenant de capteurs industriels (2441) | – | 34 700 | S. Caron |
| Transfert de technologie (2286) | – | 78 400 | S. Caron |
| Prise automatique des poids de minerais à l'usine-pilote (2430) | – | 1 900 | S. Caron |
| Étude du broyage autogène et semi-autogène (2316, 2337) | – | 66 000 | S. Caron |
| Suivi du contrat de recherche sur les méthodes de traitement des données prises sur les procédés minéralurgiques (2304) | – | 10 700 | S. Caron |
| Suivi du contrat de recherche sur l'étude du contrôle de la flottation des minerais (2308) | – | 20 600 | M. Thérien |

*g) Projets divers*

Les projets regroupés dans cette section concernent des activités qui ne peuvent s'assimiler aux secteurs précédents. Vingt-cinq (25) projets d'une valeur de 445 900 $, soit 10,4 % des ressources, ont été classés dans cette section. Le Tableau 23 énumère ces projets dont 10,4 % ont été réalisés en commandite.

*Les principaux projets à souligner sont les suivants :*

- l'évaluation de l'efficacité d'utiliser la colonne de flottation pour la concentration de plusieurs minerais comme soutien à la commercialisation de cet équipement fabriqué au Québec ;

- l'évaluation à l'échelle pilote d'un procédé de séparation des rejets de câbles téléphoniques mis au point à l'Université Laval ;

- la mise au point et le rodage d'une torche au plasma que l'on compte essayer pour le procédé de fabrication du clinker à ciment ;

- la mise au point et l'amélioration de divers équipements et techniques ;

- la préparation de cahiers de procédures pour les divers appareils et techniques d'essais utilisés dans nos laboratoires ;

- le suivi du développement de la technologie dans des secteurs de pointe tels que le plasma et la biotechnologie.

*TABLEAU 23*
**Projets – Divers**

| Titre (no. de projet) | Client | Coûts des travaux en 1986-87 ($) | Responsable(s) technique(s) |
|---|---|---|---|
| **Projets en commandite** | | | |
| Évaluation de l'efficacité de la colonne de flottation à la concentration de divers minerais (2475, 2511, 2525, 2535, 2545, 2551, 2555) | Column Flotation of Canada Ltd | 41 500 | R. Tremblay |
| Séparation de rejets de câbles téléphoniques (2500) | Northern Télécom Canada ltée | 29 500 | S. Dessureaux |
| Traitement d'échantillon de déchets d'incinérateur | Roche ltée | 5 100 | R. Vachon |
| Caractérisation de divers composés inorganiques | IGM | 3 000 | I. Malinsky |
| **Projets internes** | | | |
| Amélioration du système d'alimentation du séparateur magnétique Jones (2298) | – | 6 800 | G.H. Cloutier |
| Familiarisation avec l'opération d'une torche au plasma (2380) | – | 10 700 | A. Lemay |
| Familiarisation avec le séparateur à haute intensité magnétique Eriez (2459) | – | 9 600 | S. Dessureaux |
| Mise en marche et familiarisation avec le chromatographe en phase gazeuse (2563) | – | 1 400 | A. Lemay |
| Courbe de broyage et mesure de l'indice de broyabilité des minerais (2476, 2465) | – | 16 100 | R. Tremblay<br>G. Delisle |
| Élaboration de cahiers de procédures d'opération des différents appareils utilisés au LRM (2218) | – | 71 800 | G.H. Cloutier |
| Inventaire des équipements et minerais à l'usine-pilote (2504, 2460) | – | 20 500 | J. Turgeon<br>A. Lemay |
| Application de l'informatique dans la gestion au CRM (2109) | – | 31 900 | M. Rémillard |
| Utilisation du plasma en pyrométallurgie (2137) | – | 7 800 | M. Nagamori |
| Biotechnologie appliquée à la métallurgie extractive (2189) | – | 4 700 | G. Gabra |

## ORIENTATIONS 1987-88

Au cours de la prochaine année, notre objectif est de répéter la très bonne performance de l'année 1986-87. C'est un défi de taille car, pour le moment, il ne semble pas que nous puissions profiter de l'avantage de réaliser un très gros projet comme ce fut le cas l'an dernier. Il faudra donc compter davantage sur des efforts constants de commercialisation de nos services.

Ls entreprises des secteurs du traitement des minerais de fer et du traitement des minerais de métaux précieux devraient recourir à nos services pour une proportion de 60 % des activités en commandite. L'amélioration des produits actuels et le développement de nouveaux produits seront les principaux sujets de projets pour les entreprises du secteur du fer. Dans le secteur des minerais d'or, la collaboration avec les entreprises « junior » québécoises dans le cadre du développement de nouveaux gisements devrait s'accroître au cours de la prochaine année, compte tenu du nombre croissant de projets d'exploration qui atteignent l'étape de la mise en valeur. La projet de diagnostic de six (6) usines en opération devrait également favoriser une augmentation des collaborations avec les producteurs en opération.

Dans le secteur du traitement des minéraux industriels, nos efforts de développement de matériaux de plus grande valeur seront poursuivis. En plus de continuer d'améliorer notre connaissance des secteurs des matériaux de charge et des céramiques, nous comptons mettre sur pied un projet de développement dans le secteur des plastiques, probablement en utilisant le talc et également de finaliser une entente de collaboration avec un partenaire dans le domaine des céramiques fines.

Enfin, nos efforts pour maintenir le plus haut niveau de qualité possible dans toutes nos activités seront maintenus. L'assurance pour notre clientèle de recevoir un service de la plus haute qualité est le fondement premier de la crédibilité du CRM et, en même temps, contitue la façon la plus sûre pour elle de profiter de retombées tangibles des projets qu'elle nous confie.

SERVICE DE TECHNOLOGIE MINIÈRE
**Denis Côté,** *chef*

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Le service de technologie minière (STM) du CRM effectue et coordonne des études et des travaux dans le domaine de l'exploitation minière dans le but d'aider à optimiser la rentabilité des entreprises. Il aide a promouvoir la production rationnelle des substances minérales du Québec. Il doit également favoriser le transfert de technologie vers les différents intervenants de l'industrie minière québécoise et la concertation des ressources humaines et techniques disponibles au Québec. Dans la programmation 1986-87 de ses activités, le STM avait comme objectif de consacrer 65 % du temps total disponible à des activités de projet dont 45 % (29,5 % du temps total) à des projets commandités par l'industrie minière québécoise. Du côté des revenus à retirer de ces derniers projets et à verser au fonds consolidé du Gouvernement, l'objectif était fixé à 103k $.

## RESSOURCES HUMAINES ET MATÉRIELLES

Les activités du STM au cours de la période 1986-87 ont été dirigées vers la prestation de services aux exploitants miniers dans les domaines du contrôle du terrain, du génie industriel minier et de l'informatique appliquée à l'industrie minière. Ces services visaient spécifiquement à fournir une aide technique aux entreprises qui ne peuvent se payer des équipes de recherche et de développement ou d'assistance technologique.

Le STM comptait, au début de la prériode 1986-87, dix-huit (18) personnes en poste : un chef de service, dix ingénieurs, trois techniciens, un dessinateur et trois secrétaires. Le personnel est réparti dans trois divisions : le Contrôle du terrain, le Génie industriel minier et l'Informatique appliquée. En cours d'année, le STM s'est adjoint un ingénieur électricien et un analyste-programmeur en informatique.

La Division contrôle du terrain regroupe les activités concernant la stabilité des terrains affectés directement ou non par l'exploitation minière. On fait donc appel aux techniques conventionnelles de la géomécanique ainsi qu'aux nouvelles technologies de la mécanique des roches, de l'instrumentation de surveillance et de la simulation numérique. La division opère un laboratoire de mécanique des roches permettant de réaliser la plupart des essais standards.

La Division du génie industriel minier regroupe les activités visant à optimiser un certain nombre d'opérations minières par l'innovation technologique. Le STM est le seul organisme au Québec dont l'expertise peut satisfaire les besoins de l'industrie en terme de prévention, de vérification et d'intallation dans le domaine des équipements de hissage. Ce champ d'activité est d'ailleurs le plus important de la division. La ventilation, le forage, le sautage et la planification minière assistée par ordinateur sont les autres activités spécifiques dans lesquelles œuvre cette division.

La Division de l'informatique appliquée contribue à la vulgarisation, l'implantation et l'usage des équipements informatiques dans les exploitations minières. Le but est de maximiser le transfert d'un savoir-faire qui met à la disposition des usagers des logiciels pertinents, abordables et rapidement performants et d'assister les exploitants dans leur choix d'équipements. Le parc informatique du STM est composé d'un réseau à base de micro-ordinateur de type PC. En fin d'année, cette division s'est doté d'un ordinateur MICRO-VAX II qui permettra d'accélérer les développements en graphisme interactif.

## REVUE EN BREF DES ACTIVITÉS

Les ingénieurs et techniciens du STM ont travaillé sur un total de cent-deux (102) projets pendant l'année.De ce nombre, on retrouve quarante-neuf (49) en commandite, six (6) projets octroyés à des firmes externes et quarante-sept (47) projets internes. Le nombre de projets internes est sensiblement comparable à celui atteint en 1985-86. Par contre, au niveau des projets en commandite, c'est une augmentation de 135 %.

Plus de 35 % des projets en commandite avaient une valeur supérieure à 10 000,00 $,, alors que la majorité, soit 39 %, se situait entre 5 000,00 $ et 10 000,00 $. (Tableau 25).

Au niveau des projets internes, 51,9 % avaient une valeur supérieure à 10 000,00 $. Les PME québécoises ont profité de la majorité des projets soit 38,3 % (Tableau 26). Au niveau des régions, l'Abitibi-Témiscamingue a accaparé 48,4 % des activités de projets (Tableau 27). Le coût total des activités de projets du STM s'est élevé à 1 046 701,00 $.

Au cours de la période 1986-87, plusieurs projets ont débouché sur des réalisations intéressantes pour le bénéfice des exploitants miniers et des clients du STM. Les ressources ont été réparties comme suit : 37 % pour le Contrôle du terrain, 33 % pour le Génie industriel minier, 15 % pour l'Informatique appliquée et 15 % pour l'administration générale du service.

Des contrats de recherche ont été exécutés par des organismes externes (Tableau 28) possédant une expertise complémentaire à celle du STM afin de répondre d'une façon adéquate à certains besoins du secteur minéral québécois. En 1986-87, le personnel du Service de technologie minière a consacré 18 690 heures à la réalisation de projets, soit 65,6 % du temps disponible. Le pourcentage du temps consacré aux projets en commandite a été de 38,2 % du temps total disponible. Les revenus générés ont dépassé de 55 % l'objectif, pour s'établir à 160k $.

## PRINCIPALES RÉALISATION EN 1986-87

En 1986-87, le Service de technologie minière a fait un effort important du côté du transfert des technologies. C'est ainsi qu'avec la collaboration des CANMET, le service a organisé, pour le compte de l'Association des Mines de Métaux du Québec inc., trois colloques dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Les thèmes faisant l'objet de ces colloques ont été l'ingénierie des piliers de surface, les équipements miniers et la santé et sécurité au travail. Une table ronde réunissant les industriels miniers québécois a également été tenue dans le but d'établir clairement les objectifs du Québec en matière de développemernt d'équipements miniers. Au cours de l'année, le Service de technologie minière a diffusé un guide sur les pratiques du boulonnage, un guide sur la conception des piliers de surface, un bulletin technologique sur l'utilisation de réservoirs souterrains pour le stockage d'air comprimé, un bulletin technologique sur l'utilisation d'appareils RPT30 pour les essais d'arrachement de boulons. Plus d'une dizaine de conférences ont été présentées par le personnel du service lors de colloques ou de réunions.

La gamme des services offerts par notre laboratoire de mécanique des roches a été étendue au domaine du granit. C'est ainsi que des équipements spécifiques à cette industrie ont été acquis et les services sont maintenant disponibles pour l'ensemble des producteurs de granit du Québec.

Dans le domaine de l'environnement minier, le STM s'est penché sur le problème de la revitalisation des parcs à résidus miniers acides. Une étude de recherche et développement a ainsi été commandée au Groupe conseil Roche ltée pour l'analyse du site des mines Solbec et Cupra.

## DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

En 1985-86, le Service de technologie minière a connu une certaine restructuration. Après que les besoins spécifiques en personnel furent identifiés, des concours de recrutement furent ouverts et les postes vacants comblés. Donc, au début de 1986-87, le STM a pu débuter ses activités avec une équipe complète et un carnet de commande bien rempli.

Le nombre élevé de postes occasionnels (7) demeure toujours un inconvénient pour les activités du service. L'exiguité et le mauvais aménagement des locaux actuels du service nuisent aussi considérablement à son bon fonctionnement. Une demande a été faite aux Services auxiliaires du ministère pour une relocalisation dans les plus brefs délais. L'endroit a été retenu et nous attendons une réponse de la Société immobilière du Québec quant au taux de location.

## ORIENTATIONS 1987-88

En 1987-88, le STM continuera ses activités actuelles au niveau des exploitants miniers. Le Service consacrera 34,8 % de ses ressources au contrôle du terrain, 29,2 % pour le faire-faire en technologie minière, 29,3 % pour le génie industriel minier et 7,3 % dans le domaine de l'informatique appliquée. Trois types d'activité de projets seront menés dans chacun de ces domaines d'intervention. Il s'agit de projets d'assistance technologique, c'est-à-dire de projets formulés et commandés par l'industrie privée, de projets de recherche et de développement initiés par les ingénieurs et professionnels du STM afin d'acquérir du savoir-faire dans un secteur spécifique, et de contrats de recherche confiés à d'autres organismes, universités, centres de recherche, firmes de génie conseil, initiés dans le but d'étudier ou de résoudre un problème particulier ou encore de maximiser la concertation des ressources disponibles dans les différentes régions du Québec.

Dans le domaine du contrôle du terrain, les service d'assistances technique seront dirigés vers l'utilisation des outils disponibles pour le dimensionnement optimal des ouvertures. Des travaux de recherche et développement seront orientés vers la connaissance des propriétés mécaniques du roc, la conception des ouvrages souterrains, les techniques de sautage et le soutènement.

L'assistance technologique en génie industriel minier sera principalement orientée vers l'inspection et la vérification des treuils de mines, la géologie minière, les méthodes d'extraction, la ventilation et les équipements miniers. Les résultats obtenus en recherche et développement au cours des dernières années sur les treuils de mines, feront l'objet prochainement d'un guide d'opération des treuils.

L'assistance technologique en informatique appliquée portera sur le développement de logiciels commandés par des clients et sur l'étude de leurs besoins en systèmes informatiques. Pour la recherche et développement en informatique appliquée en 1987-88, les points suivants ont été identifiés et jugés prioritaires :

- L'intégration de toutes les routines de programme développées au STM.
- La formation des responsables à l'exploitation du super micro dont le système d'opération est très sophistiqué et différent du DOS traditionnel.
- L'expérimentation dans les mines souterraines de systèmes de télémesure, de télésurveillance et de télécommande à l'aide de microprocesseur.

Du côté des activités de faire-faire en technologie minière, le STM coordonnera quatre (4) études qui seront réalisées par des organismes externes au CRM. Ces études toucheront la productivité minière, le soutènement souterrain, l'équipement minier et l'évaluation des réserves.

*TABLEAU 24*

**PROGRAMMATION BUDGÉTAIRE**

| CATÉGORIES DE DÉPENSES | ANNÉE BUDGÉTAIRE 1986-87 0,00 $ | 1987-88 0,00 $ |
|---|---|---|
| Traitements | 705 300 | 773 300 |
| Autres fonctionnements | 312 700 | 252 300 |
| Capital | 127 800 | 98 000 |
| **Total** | **1 145 800** | **1 123 600** |

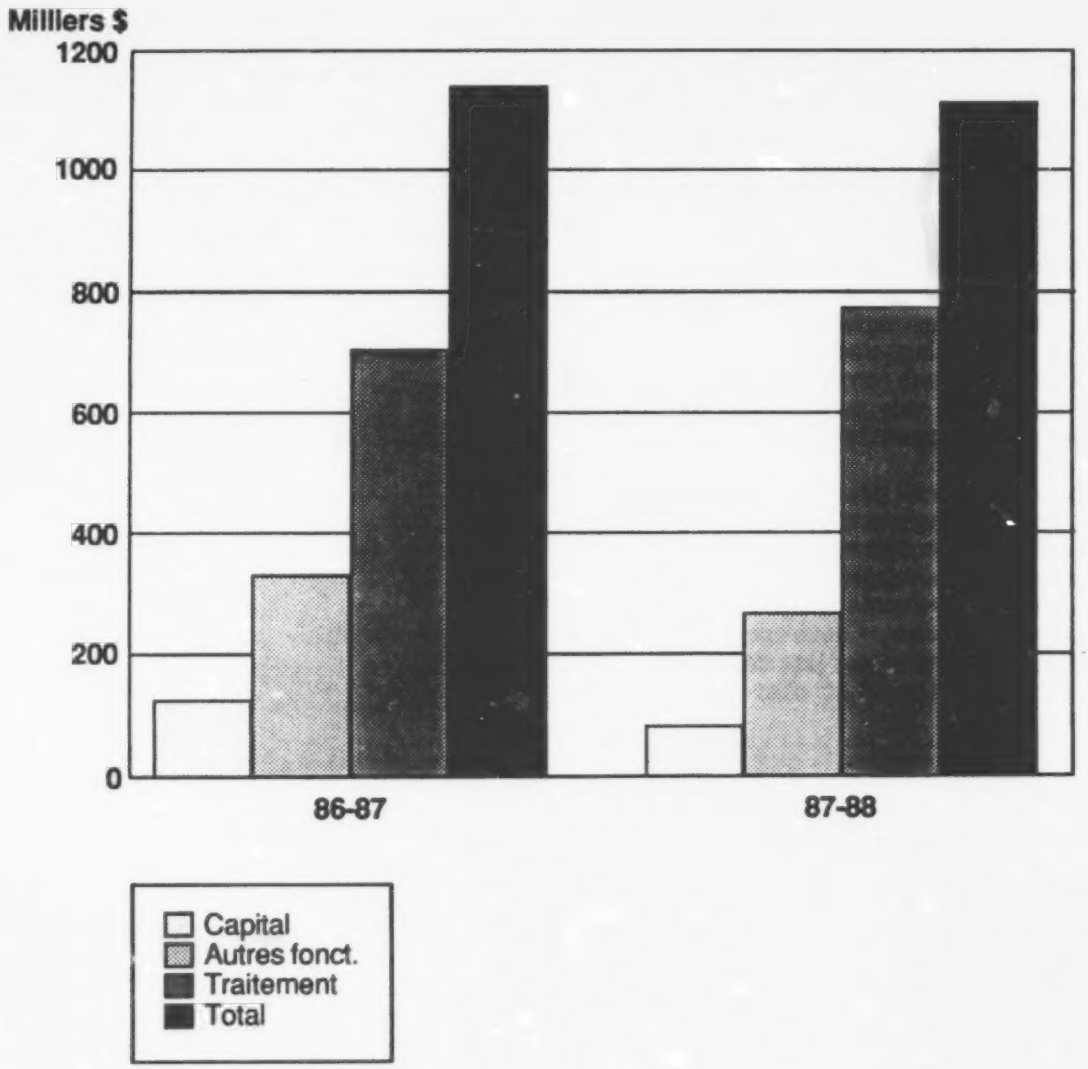


*TABLEAU 25*
**RÉPARTITION DES PROJETS SELON LEUR VALEUR (000$)**
**1986-87**

| VALEUR DES PROJETS | PROJETS INTERNES | | PROJETS COMMANDITÉS | | TOTAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (000 $) | N | % | N | % | N | % |
| 50+ | 1 | 2 | 4 | 8.2 | 5 | 4.9 |
| 25-50 | 11 | 20,7 | 6 | 12.2 | 17 | 16.7 |
| 10-25 | 15 | 28.3 | 7 | 14.3 | 22 | 21.5 |
| 5-10 | 11 | 20.7 | 19 | 38.8 | 30 | 29.4 |
| -5 | 15 | 28.3 | 13 | 26.5 | 28 | 27.5 |
| TOTAL | 53 | 100 | 49 | 100 | 102 | 100 |

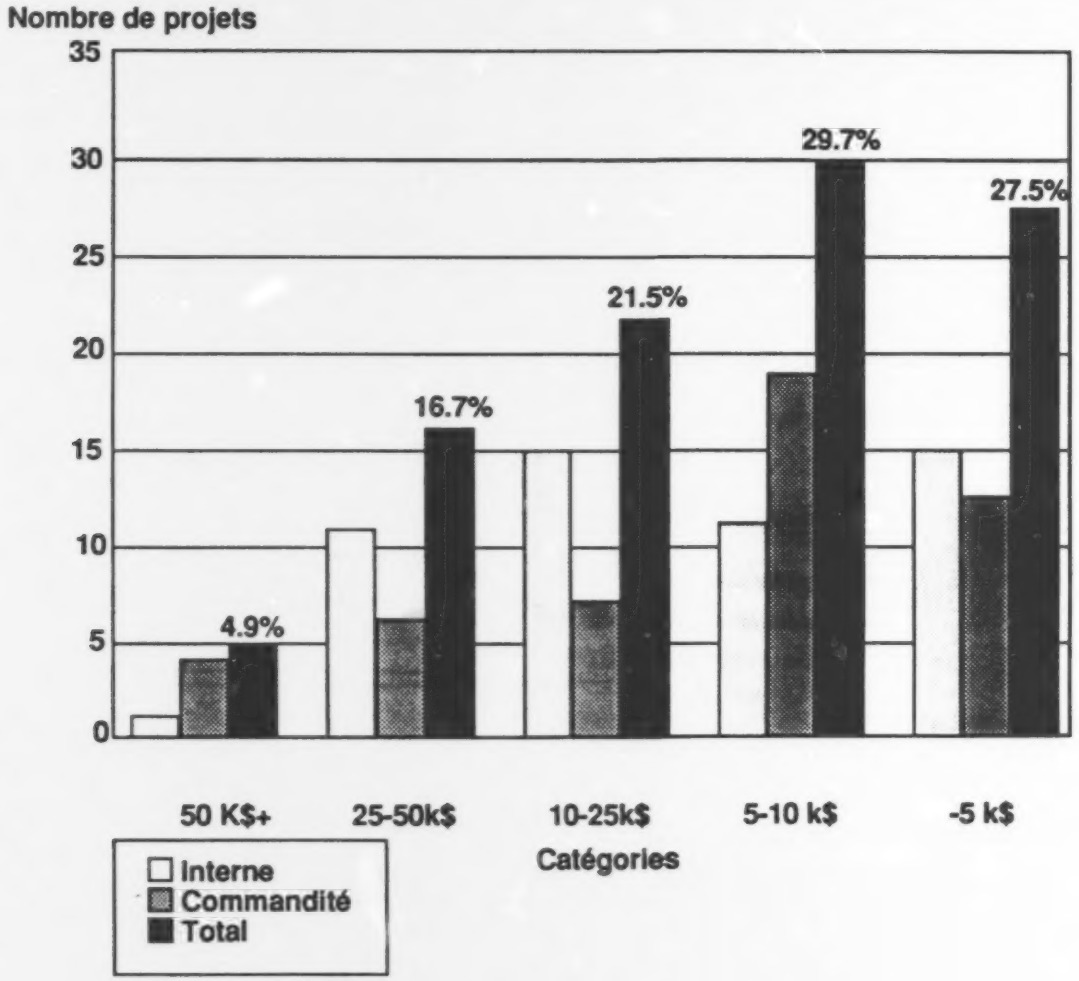


*TABLEAU 26*
**RÉPARTITION DES CLIENTS DU STM**
**SELON LEUR APPARTENANCE**
**1986-87**

| | % |
|---|---|
| GOUVERNEMENTS | 6.3 |
| GRANDES ENTREPRISES | 15.3 |
| PME | 38.3 |
| UNIVERSITÉS | 1.8 |
| SOCIÉTÉS D'ÉTAT | 6.8 |
| CONSULTANTS | 4.3 |
| GROUPES DE CLIENTS | 26.8 |
| | 100.00 |

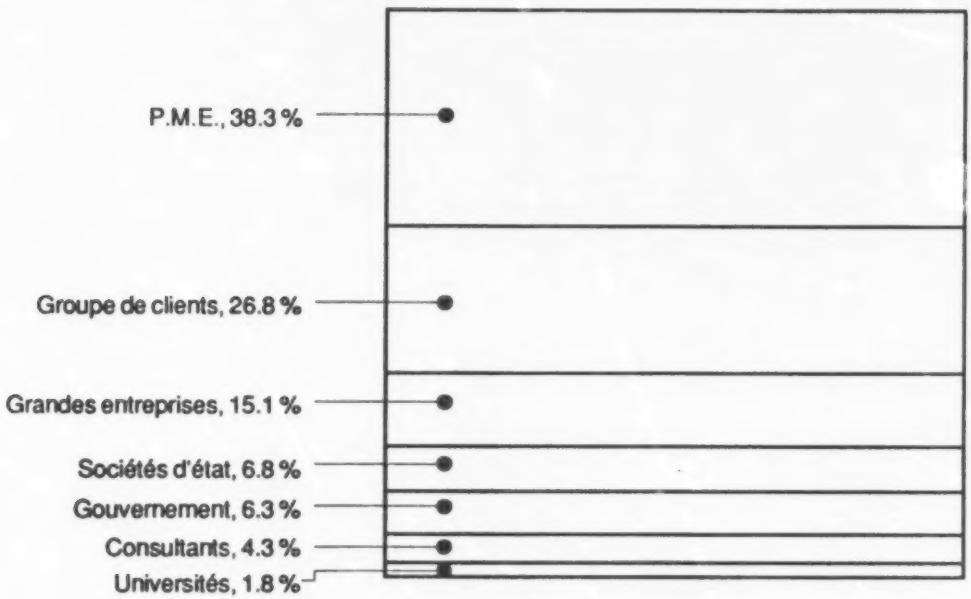


*TABLEAU 27*
**RÉPARTITION DES CLIENTS DU STM PAR RÉGION ADMINISTRATIVE 1987-87**

| RÉGION | % |
|---|---|
| 1 – BAS ST-LAURENT, GASPÉ, ÎLES-DE-LA-MADELEINE | 4.2 |
| 2 – SAGUENAY-LAC ST-JEAN | 11.3 |
| 3 – QUÉBEC | 10.2 |
| 4 – TROIS-RIVIÈRES | 0 |
| 5 – ESTRIE | 6.4 |
| 6 – MONTRÉAL | 3.5 |
| 7 – OUTAOUAIS | 0 |
| 8 – ABITIBI-TÉMISCAMINGUE | 48.4 |
| 9 – CÔTE-NORD | 15.9 |
| 10 – BAIE-JAMES | 0 |
| **TOTAL** | **100** |

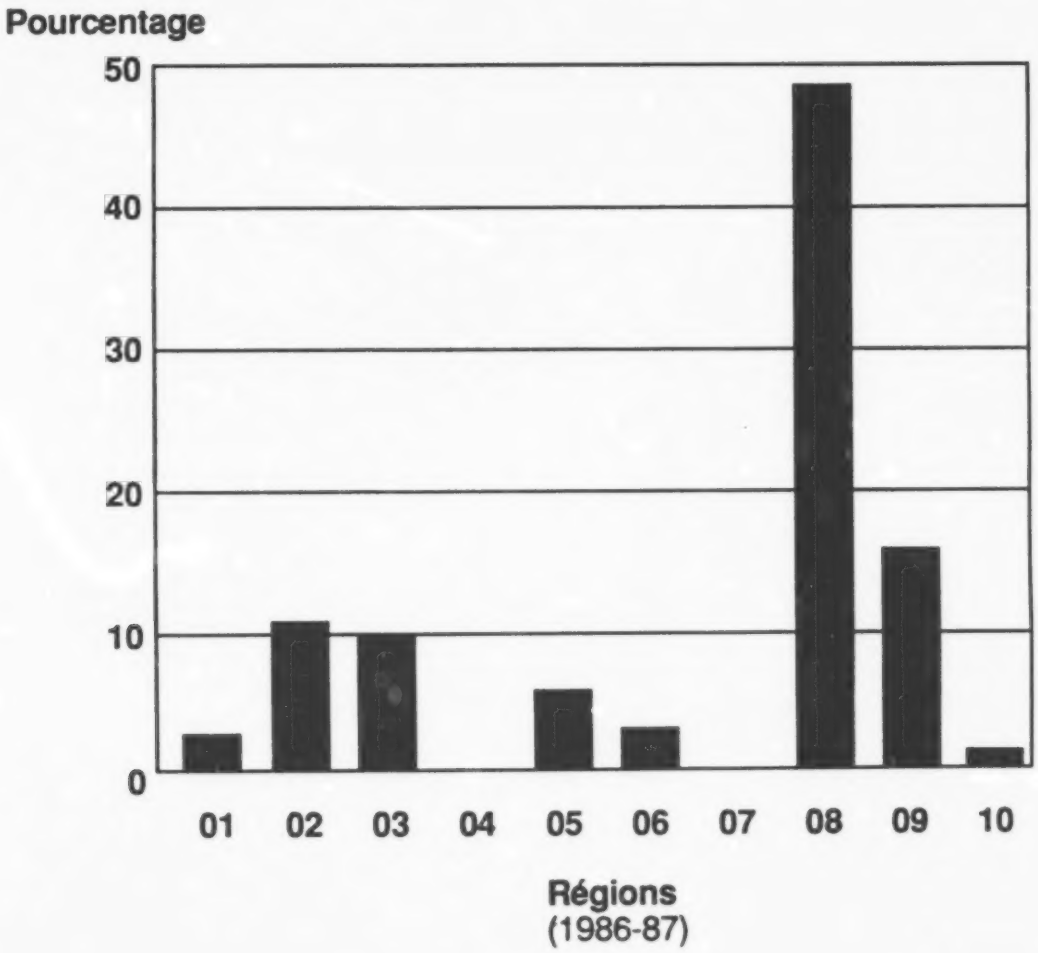


*TABLEAU 28*

| | $ 000 | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CONTRATS DE RECHERCHE** | **83-85** | **85-86** | **86-87** | **87-88** |
| Règles d'utilisation du boulonnage Phase II (Université Laval) | 30.6 | 19.5 | 13.6 | – |
| Étude de la relation de cause à effet de la prime au rendement sur la productivité, la rentabilité et la sécurité (Université Laval) (Financement conjoint CMR/AMMQ/CRM) | 8.0 | 26.4 | 18.4 | – |
| Application de la géostatistique à un modulaire tridimentionnel et sur transfert technologique à l'UQAT-UQUAT | – | – | 20.0 | – |
| Les propriétés physiques et mécaniques des remblais souterrains et leur influence sur la conception des chantiers souterrains (Université McGill) | – | 20.9 | 24.7 | – |
| Guide d'ingénierie pour la conception des piliers de surface – Groupe conseil Roche | – | 39.2 | 19.6 | – |
| Réhabilitation de parcs à résidus miniers sulfureux | – | – | 81.4 | – |
| TOTAL | 38.6 | 106.0 | 177.7 | – |

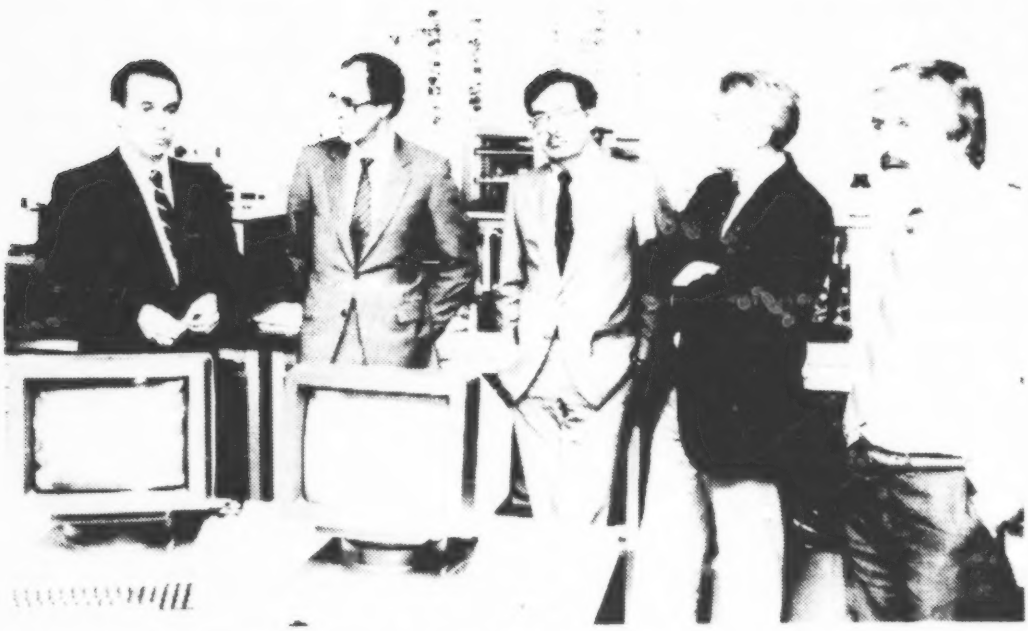
## SERVICE DU SECRÉTARIAT GÉNERAL ET COMMERCIALISATION (SSGC)

**Albert Allard,** *chef*

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Le service du secrétariat général et de la commercialisation joue, au sein du CRM, un rôle de soutien administratif essentiel au bon fonctionnement de l'organisme. Ses champs d'intervention se situent au niveau de la gestion financière, de la documentation scientifique, de l'informatique de gestion et de la commercialisation.

En tout temps, le service doit fournir, aux gestionnaires du Centre, les renseignements nécessaires pour leur permettre d'œuvrer efficacement dans leur champs d'activité respectif. Par ailleurs, le SSGC doit prendre en charge des dossiers d'intérêt général pour le CRM pour en assurer la coordination et le suivi, spécialement lorsque les unités administratives centrales du ministère exigent une participation spéciale du CRM dans l'élaboration et le traitement de dossiers spécifiques.



Les visiteurs au Centre de recherches minérales se sont particulièrement intéressés au microscope électronique à balayage.

Sur la photo, de gauche à droite: MM. Marc Denis Everell, directeur général du CRM, Henry Brehaut, président de Dome Mines Limited, Ken Hill, vice-président aux opérations de Dome Mines Limited, André Carrier, directeur général, Les Mines Sigma (Québec) limitée et Raynald Vézina, directeur général, Les Mines d'Or Kiena limitée.

## RESSOURCES HUMAINES ET MATÉRIELLES

L'effectif du service se compose de 15 employés permanents et 2 employés occasionnels répartis dans les quatres divisions opérationnelles. Les dépenses du service ont été de 619 500 $, reportées comme suit dans chaque élément de programme.

*TABLEAU 29*

**Dépenses du service du Secrétariat général et commercialisation en 1986-87**

| Élément de prog. | 12.01 (DAM) 000,0 $ | 12.02 (DRM) 000,0 $ | 12.03 STM 000,0 $ | TOTAL 000,0 $ |
|---|---|---|---|---|
| **Catégories** | | | | |
| Traitement | 253,8 | 233,6 | 42,1 | 529,5 |
| Fonctionnement | 22,8 | 42,1 | — | 64,9 |
| Capital | 1,4 | 23,7 | — | 25,1 |
| Total | 278,0 | 299,4 | 42,1 | 619,5 |

## SOMMAIRE DES ACTIVITÉS

Une des principales occupations du SSGC consiste à fournir à tous les gestionnaires du CRM les données nécessaires pour leur permettre de bien fonctionner à l'intérieur des limites de leurs ressources matérielles et financières. Des rapports sur les diverses dépenses, les disponibilités de crédits, les revenus et tout autre sujet à incidence pécuniaire, leurs sont fournis régulièrement pour soutenir leurs prises de décisions courantes .

A titre d'exemple, le Tableau 30 donne l'état exact pour l'année 1986-87 des dépenses et revenus du CRM.

Le SSGC a assuré pout tout le CRM, tout au long de l'année, l'approvisionnement en biens et services, ce qui représente un volume de transactions considérable, dont la valeur a atteint presque 1,5 millions de $. Il faut souligner ici le rôle important que joue la section approvisionnement au CRM. L'équipe qui y est préposé doit constamment travailler en collaboration avec les chercheurs et réagir très rapidement à leurs demandes afin d'éviter tout retard dans l'accomplissement des travaux.

Il en va de même du personnel préposé à la documentation scientifique qui, pour sa part, doit voir à procurer aux chercheurs l'assistance dans la recherche des nouveautés scientifiques, dans l'acquisition et la diffusion de la littérature pertinente aux travaux à réaliser

*TABLEAU 30*

**Dépenses et revenus du CRM**
**1986-87**

| DÉPENSES | 1984-85<br>000,0 $ | 1985-86<br>000,0 $ | 1986-87<br>000,0 $ |
|---|---|---|---|
| **Fonctionnement** | | | |
| 1 – Traitement | 4 715,6 | 4 600,4 | 4 677,7 |
| 2 – Autre rémunération | 220,5 | 162,6 | 301,3 |
| 3 – Communications | 139,3 | 120,4 | 166,4 |
| 4 – Services | 420,6 | 529,5 | 618,7 |
| 5 – Entretien | 70,5 | 51,1 | 99,5 |
| 6 – Loyers | 18,5 | 18,3 | 28,5 |
| 7 – Fournitures | 719,7 | 516,3 | 481,7 |
| 11 – Autres dépenses | 29,5 | 27,5 | 4,1 |
| **TOTAL** | **6 334,2** | **6 026,1** | **6 377,9** |
| **Capital** | | | |
| 8 – Équipement | 946,9 | 1 187,1 | 778,7 |
| 9 – Immeuble | 207,9 | 67,8 | 74,9 |
| **TOTAL** | **1 154,8** | **1 254,9** | **853,6** |
| **Transfert** | | | |
| 10 – Subvention | – | – | – |
| **TOTAL** | **–** | **–** | **–** |
| **TOTAL DES DÉPENSES** | **7 489,0** | **7 281,0** | **7 231,5** |
| Budget | 7 598,0 | 7 634,4 | 7 193,3 |
| Crédits non utilisés | 110,0 | 353,4 | (38,2) |
| **REVENUS** | | | |
| Recherche métallurgique | 437,0 | 564,0 | 721,7 |
| Analyse minérale | 56,9 | 105,5 | 84,7 |
| Technologie minière | 55,0 | 93,7 | 161,2 |
| **TOTAL** | **548,9** | **763,2** | **967,6** |

Dans le domaine de la commercialisation, il y a lieu de mentionner certains projets où le SSGC a été impliqué activement :

- Organisation matérielle de huit colloques dont trois en région (Val d'Or) et la publication d'un certain nombre de cahiers des conférences et discussions de ces colloques ;
- Visites d'environ 150 usines de transformation des substances minérales et de sociétés minières ;
- Diffusion à la clientèle, de documents publicitaires et d'information générale ;
- Confection d'un fichier d'information sur la clientèle du CRM.

Au niveau administratif proprement dit, le SSGC a complété l'étude de plusieurs dossiers touchant :

- La fiscalité québécoise et canadienne vis-à-vis la recherche et le développement ;
- La tarification des services du CRM ;
- Le recensement des programmes de financement des PME (mines) ;
- L'implantation d'un nouveau système informatisé de gestion des coûts des projets de recherche ;
- Les implications d'un changement de statut du CRM ;
- L'impact d'un groupe de projets de recherches du Centre de 1981 à 1986 ;
- L'inventaire des projets de recherche dans les universités ;
- Le guide de présentation des projets de recherche soumis au CRM pour financement ;
- La gestion des projets de recherche au CRM 1987-88.

## OBJECTIFS 1987-88

La vocation du SSG est devenu maintenant très précise puisqu'il est établi que les unités opérationnelles du CRM constituent la clientèle première du Service. A partir de cette donnée de base, le SSG devra, dans la mesure de ses ressources matérielles et surtout humaines, offrir à ces unités une assistance de tout instant dans les domaines de l'administration, de la gestion financière, de la documentation technique de l'informatique de gestion et de la commercialisation.

Au cours de 1987-88, le SSG accordera une attention tout à fait particulière à la réalisation de deux activités essentielles au bon fonctionnement du CRM. Il s'agit de la mise sur pied d'un nouveau système de gestion de projets et l'utilisation accrue de l'informatique dans la préparation des divers rapports mensuels.

La Division de l'informatique aura donc la responsabilité première de réaliser ces projets en accord avec les exigences exprimées par les unités opérationnelles du Centre.

## COMMUNICATIONS A DES CONGRÈS ET CONFÉRENCES

**DE BLOIS, C.**

« Dosage simultané de terres rares par SEAP dans les roches et les minerais », 54e Congrès de l'ACFAS, Université de Montréal, 12-16 mai 1986

**DE BLOIS, C.**

« ICP/AES et SAA : un choix difficile », Colloque sur la spectrométrie d'émission atomique au plasma appliquée à l'analyse minérale, Québec, 21-22 octobre 1986

**EVERELL, M. D.**

« Le Centre de Recherche minérales au profit des mines d'or et du Nord-Ouest »

Colloque sur « la Minéralogie appliquée : une source de profits pour l'industrie minière », Val d'Or, 26 mars 1987

**EVERELL, M. D.**

« Lessons from other countries mineral research systems »

Panel on Promoting Automation in Canadian Mining, Symposium on Applications of Automation in Mining Present and Future, Sudbury, October 14-16, 1986

**GAGNÉ, R.**

« Assurance qualité en analyse minérale ». 54e Congrès de l'ACFAS, Université de Montréal, 12-16 mai 1986

**WILHELMY, J.F.**

« Application de deux nouvelles techniques analytiques aux études minéralogiques », Congrès de l'ICM, Montréal, 11-15 mai 1986

**WILHELMY, J.F.**

« La minéralogie appliquée : une source de profits pour l'industrie minière », Colloque sur la minéralogie appliquée, Val d'Or, 26 mars 1987

## PUBLICATIONS DU PERSONNEL DU CRM

**BRINDAMOUR, R. ET LE HOUILLIER, R.**

« Méthodes de dosage de métaux précieux dans diverses substances minérales », octobre 1986, AC-10, 63 pages

**GAGNÉ, R. et GUIMONT, J.**

« Méthodes de dosage de diverses substances minérales par spectrophotométrie d'absorption atomique et par spectrométrie d'émission atomique au plasma », juillet 1986, AC-11, 420 pages

## COLLABORATION DU PERSONNEL DU CRM

| | |
|---|---|
| **Association des directeurs de recherche industrielle du Québec (ADRIQ)** | |
| Secrétaire-trésorier (jusqu'au 2 décembre 1986) | |
| Info-ADRIQ, éditeur (jusqu'en mai 1986) | M.D. Everell |
| **Conseil national de la recherche du Canada** | |
| Membre du Comité de révision de l'Institut de génie des matériaux (IGM) | |
| Président du Sous-comité de révision de l'IGM sur les céramiques et les matériaux composites à matrice métallique | M.D. Everell |
| **Gouvernement du Québec** | |
| **Ministère de l'Énergie et des Ressources** | |
| Membre du Comité aviseur du Service de technologie minière | M.D. Everell |
| Membre du Comité consultatif du Centre de recherches minérales | M.D. Everell |
| Membre du Comité de direction du secteur Mines | M.D. Everell |
| **Institut canadien des mines et de la métallurgie** (ICMM) – Section de Québec | |
| Membre ex-officio | M.D. Everell |
| **Joint Conference of National Conference on the Advanced of Research and Canadian Research Management Association**, Québec, September 1986 | |
| Co-président des arrangements | M.D. Everell |
| **Ministère de l'Énergie des Mines et des Ressources** | |
| **CANMET** | |
| **Comité aviseur national de la recherche en mines et métallurgie** (NACMMR) | |
| Membre du Comité principal | M.D. Everell |
| Membre du Sous-comité technologie minière | M.D. Everell |
| **Première conférence internationale sur l'amiante-ciment**, Cannes, France. mai 1986 | |
| Membre du Comité du programme | M.D. Everell |
| **Université Laval** | |
| Membre du Comité du programme de génie minier | M.D. Everell |

| | |
|---|---|
| **Gouvernement du Québec** | |
| **Comité d'urgence du Complexe scientifique** | |
| Membres du Comité | M. Gagnon<br>N. Zaprianoff |
| **Comité de normalisation du Québec (BNQ)** | |
| Membre du comité | R. Gagné |
| **Comité de sélection de l'Office des ressources humaines** | |
| Membres du comité | J.M. Deschamps<br>J. Guimont<br>M. Pichette |
| **Comité du Fichier central des fournisseurs** | |
| Membre du comité | M. Pichette |
| **Comité sur la détermination du niveau des emplois** | |
| Membre du comité | M. Pichette |
| **Ordre des chimistes du Québec** | |
| Enquêteur au sein du Comité d'inspection professionnelle | R. Gagné |
| **Ordre des technologues en sciences appliquées du Québec** | |
| Directeur du conseil d'administration et président (région de Québec) | A. Tremblay |
| **Université Laval** | |
| Chargé de cours en sidérurgie | R. Le Houillier |
| Membre du comité de génie physique | R. Le Houillier |
| Membre du comité de programme de métallurgie | R. Le Houillier |

## MEMBRE DU COMITÉ CONSULTATIF DU CRM

**Monsieur Gilles Barbery**
*Directeur*
*Département de Mines*
*et Métallurgie*
Université Laval
Sainte-Foy (Québec)
G1K 7P4

**Monsieur Jacques R. Beauregard**
*J. Beauregard & Associés*
81, rue Saint-Pierre
Québec (Québec)
G1K 4A3

**Monsieur Clément Desrochers**
*Consultant*
*Clément J. Desrochers & Ass. Inc.*
3135, rue Chambord
Sainte-Foy (Québec)
G1W 2X6

**Monsieur Marc Denis Everell**
*Directeur général*
*Centre de recherches minérales*
*Ministère de l'Énergie*
*et des Ressources*
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

**Monsieur J.M. Réjean Gagnon**
*Vice-président au marketing*
*La Compagnie minière*
*Québec Cartier*
1801, McGill Collège, suite 1400
Montréal (Québec)
H3A 2N4

**Monsieur John Gruzleski**
*Directeur*
*Département de Génie minier*
*et de Génie métallurgique*
*Université McGill*
3450, rue Université
Montréal (Québec)
H3A 2A7

**Monsieur Roger Morissette**
*Président directeur général*
*Shawbec inc.*
Case postale 890
Shawinigan (Québec)
G9N 6W2

**Monsieur Michel Rigaud**
*Professeur titulaire*
*Département de Génie métallurgique*
*École Polytechnique*
Case postale 6079, succ. « A »
Montréal (Québec)
H3C 3A7

**Monsieur Michel Rodrigue**
*Directeur*
*Les Services TMG Inc.*
Case Postale 70
Saint-Honoré (Québec)
G0V 1L0

**Monsieur Gilbert Rousseau**
*Président*
*Exploration minière Vent d'Or*
98, rue Guay
Val d'Or (Québec)
J9P 4Z7

**Monsieur Michel Garon**
*Directeur*
*Division Opéiniska*
*Minnova inc.*
Casier postal 10
Chapais (Québec)
G1W 1H0

**Monsieur Onil Roy**
*Sous-ministre associé (Mines)*
*Ministère de l'Énergie et des Ressources*
1620, boulevard de l'Entente
Québec (Québec)
G1S 4N6

**Monsieur Gérard Castonguay**
*Centre de recherches minérales*
*Secrétaire du Comité*

## MEMBRES DU COMITÉ AVISEUR DU SERVICE DE TECHNOLOGIE MINIÈRE DU CRM

**Monsieur Claude Bourgoin**
*Professeur*
*Département de mines et de métallurgie*
*Université Laval*
Sainte-Foy (Québec)
G1K 2P4

**Monsieur Denis Côte**
*Chef du Service de technologie minière*
*Centre de recherches minérales*
*Ministère de l'Énergie et des Ressources*
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

**Monsieur Bernard Coulombe**
*Directeur*
*Mines Jeffrey*
JM Asbestos
Asbestos (Québec)
J1T 3N2

**Monsieur Marcel De Rouin**
*Planificateur sénior*
*PEMP inc.*
Place du Canada
1010, de la Gauchetière ouest
Montréal (Québec)
H3B 2N2

**Monsieur Claude Drouin**
*Directeur général*
*Association des mines de métaux du Québec inc.*
2, Place Québec, bureau 704
Québec (Québec)
G1R 2B5

**Monsieur Marc Denis Everell**
*Directeur général*
*Centre de recherches minérales*
*Ministère de l'Énergie et des Ressources*
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

**Monsieur Denis E. Gill**
*Professeur*
*Département de génie minéral*
*École Polytechnique*
Case postale 6079, succ. « A »
Montréal (Québec)
H3C 3A7

**Monsieur Yvan Godbout**
*Directeur général de l'Industrie minérale*
*Ministère de l'Énergie et des Ressources*
1620, boulevard de l'Entente
Québec (Québec)
G1S 4N6

**Monsieur Jacques Nantel**
*Chef de la division de technologie minière*
*Centre de recherche Noranda*
240, boulevard Hymus
Pointe-Claire (Québec)
H9R 1G5

**Monsieur Raynald Vézina**
*Directeur*
*Mines D'Or Kiena ltée*
C.P. 9000
Val d'Or (Québec)
J9P 6A5

**Monsieur Serge Vézina**
*Adjoint au vice-président exécutif*
*QIT Fer et Titane inc.*
C.P. 560
Sorel (Québec)
J3P 5P6

**Monsieur Jean-Marc Robert**
*Secrétaire du comité*
*Centre de recherches minérales*

## PERSONNEL DU CRM

### DIRECTION GÉNÉRALE

*Directeur*
**Marc Denis Everell**, *ing. D.Sc.A.*

*Secrétaire*
**Colette Kirouac**

*Adjoint au directeur général*
**Gérard Castonguay**, *ing. M.A.P.*

### DIRECTION DE LA RECHERCHE MÉTALLURGIQUE

*Directeur*
**Alain Claveau**, *ing. D.Sc.A.*

*Secrétaire*
**Laurette Langlois**

### SERVICE DU LABORATOIRE DE RECHERCHES MÉTALLURGIQUES

*Chef du service*
**Jean Gobeil**, *ing. M.Sc.A.*

*Secrétaire*
***Louise Lavoie**

*Agent de bureau*
**Monique Boivin**

### SOUTIEN TECHNIQUE

**Herman Dombroski**
**George Keays**
****Cécile Magnan**
**Fernand Savoie**

### MINÉRAUX INDUSTRIELS ET MÉTAUX PRÉCIEUX

*Coordonnateur de groupe*
**Georges H. Cloutier**, *ing. B.Sc.A.*

*Professionnels chercheurs*
**Gennard Delisle**, *ing. M.Sc.A.*
***Jean Dionne**, *ing. B.Sc.A.*
**George Gabra**, *D.Sc.A. (Chimie)*
****D. Kougioumoutzakis**, *B.Sc. (Chim.)*
**Michel Rémillard**, *ing. D.Sc.A.*

*Techniciens*
**Magella Bédard**
**Edouard Chrétien**
**Carol Desbiens**
**Marc-André Malenfant**
**Michael Mooney**
**Pierre Perreault**
**Jacques Simard**

*Auxiliaire de laboratoire*
**Bertrand Paquet**

### MINERAIS MÉTALLIQUES

*Coordonnateur de groupe*
**Rémi Tremblay**, *ing. B.Sc.A.*

*Professionnels chercheurs*
**Ivan Malinsky**, *D.Sc.A.*
**Meguru Nagamori**, *ing. Ph.D.*
**Jean-Jules Panneton**, *ing. M.Sc.A.*
**Arthur J. Plumpton**, *ing. Ph. D.*
**Michel Thérien**, *ing. D.Sc.A.*

*Techniciens*
**Jean-Eudes Comtois**
**Diane Gilbert**
**Jean-Guy Lafrance**
**Jean-Yves Paquet**
**Yves St-Louis**
**Jules Samson**

### SERVICE DE L'USINE PILOTE

*Chef de service*
**Gontran Foy**, *ing. B.Sc.A.*

*Adjoint au chef de service*
**André Lemay**, *ing. B.Sc.A.*

*Secrétaire*
**Denise Saint-Germain**

*Dactylographe*
**Micheline Auger**

*Magasinier*
**Lévis Turcotte**

### HYDROMÉTALLURGIE

*Coordonnateur de groupe*
**Jacques Pérusse, B.Sc. (Chimie)**

### PYROMÉTALLURGIE

*Coordonnateur de groupe*
**Guy Paquet**, *ing. B.Sc.A.*

*Technicien de laboratoire principal*
**Jean-Louis Blais**

*Préposé au traitement de minerais*
**André Blais**

## MINÉRALURGIE

*Coordonnateur de groupe*
**Silien Dessureaux**, *ing. M.Sc.A.*

*Professionnels chercheurs*
**Sylvain Caron**, *ing. M.Sc.*
**Jacques Turgeon**, *ing. B.Sc.A.*
**Robert Vachon**, *ing. B.Sc.A.*

*Technicien de laboratoire principal*
**Léo Lemieux**

*Techniciens*
***Ghyslain Dubé**
**Jacques Dumas**
***Claude Gilbert**
**Jean-Luc Latulippe**
***Gaétan Paradis**
**Maureen Poiré**
***Jean Robitaille**
**Jean-Paul Veilleux**

## SOUTIEN TECHNIQUE

*Coordonnateur de groupe*
**Marcel Defoy**

*Aide général*
**Gilles Blais**

*Ouvriers spécialisés*
**Siméon Matte**
**Paul-André Guay**
**Clément Fréchette**

*Auxiliaire de laboratoire*
****Jean-Charles Richard**

*Ouvriers*
****Roger Côté**
**Yvan Laliberté**
**Alfred Dupuis**

# DIRECTION DE L'ANALYSE MINÉRALE

*Directeur*
**Marc Pichette**, *B.Sc.A. Dpl. Adm.*

*Secrétaire*
**Ghislaine Lamontagne**

*Coordonnateur*
**Claude Samson**, *B.Sc.A. (Physique)*

# SERVICE DE LA CHIMIE

*Chef du service*
**Jean Guimont**, *M.Sc. (Chimie)*

*Secrétaire*
***Danielle Goulet**

*Techniciennes*
**Christiane Dallaire**
**Christine Tremblay**

*Auxiliaire de laboratoire*
**Jean-P. Bergeron**

## ABSORPTION ATOMIQUE

*Chef de division*
**Raymond Brindamour**, *B.Sc. (Chimie)*

*Technicien principal*
**Jean-Paul Lemay**

*Techniciens*
**Mario Gagnon**
**Roger Genest**
**Pierre Plourde**

## CHIMIE GÉNÉRALE

*Chef de division*
**Nicolas Zaprianoff**, *ing. chim.*

*Technicien principal*
**Jean-Marc Deschamps**

*Technicienne*
**Marie-Berthe Gauvreau**

## PLASMA

*Chef de division*
**Robert Gagné**, *B.Sc. (Chimie)*

*Technicien principal*
**Guy Vallières**

*Techniciens*
**Jacques Bélanger**
****Aline C. Gagnon**
**André Labonté**
**Marjolaine Morency**
***Hélène Ferland**
***Linda Roy**

*Aide générale*
**Jeannine Beaumont**

## RECHERCHE ANALYTIQUE

*Chef de division*
**Roland Le Houillier**, *ing. D.Sc.A.*

*Professionnels chimistes*
**Carol De Blois**, *B.Sc. (Chimie)*
*****Helmut Winter**, *D.Sc.*

*Technicien principal*
****Normand Rhéaume**

*Techniciens*
**Alain Tremblay**
**Guy Tremblay**

## SERVICE DE LA PHYSIQUE ET DE LA MINÉRALOGIE

*Chef du service*
**Simon Turmel**, *B.Sc. (physique)*

*Secrétaire*
**Francine Poulin-Côté**

### INFORMATIQUE ET INSTRUMENTATION

*Chef de division*
**Louis Barrette**, *D.Sc. (Physique)*

*Technicien Principal*
**Richard Morasse**

*Techniciens*
**Claude Champagne**
**Jean-Guy Chartrand**

### MINÉRALOGIE

*Chef de division*
**Bernard Kieller**, *M.Sc. (Géologie)*

*Professionnels minéralogistes*
**Jean-François Wilhelmy**, *ing. M.Sc.*
***Gaétan Gauthier**, *B.Sc. (Géologie)*

*Techniciens principaux*
**Jacques Cantin**
**Claude Côté**
**Daniel Moisan**

*Technicien*
**André Dumont**

### SPECTROMÉTRIE DES SOLIDES

*Chef de division*
**Jacques Boivin**, *D.Sc. (Physique)*

*Technicien principal*
**Jacques Tremblay**

*Techniciens*
**Jacques Chabot**
**Jacqueline Mailloux**
**Régent Marcoux**
***Johanne Marceau**
***Hélène St-Pierre**

## SERVICE DE TECHNOLOGIE MINIÈRE

*Chef de service*
**Denis Côte**, *ing*

*Adjoint au chef du STM*
**Jean-Marc Robert**, *ing. M.Sc.A.*

*Secrétaires*
***Lorraine Giroux**
***Hélène Létourneau**
***Gisèle T. Aubé**

*Dessinateur*
**Michel Fournier**

### CONTRÔLE DU TERRAIN

*Chef de division*
**Louis Bienvenu**, *ing.*

*Chargés de projets*
***Denis Labrie**, *ing. M.Sc.A.*
**Louis Marcoux**, *ing. B.Sc.A.*
**Christian Morin**, *ing.*

*Techniciens*
**Richard Grenier**
**Denis Ouellette**

### GÉNIE INDUSTRIEL ET MINIER

*Chef de division*
**Vacant**

*Chargés de projets*
***Dorien Caron**, *ing*
**Jean-Guy Dionne**, *ing. B.Sc.A.*
***Hermann Héon**, *ing. B.Sc.A.*
**Roger Demers**, *technicien*

### INFORMATIQUE APPLIQUÉE

*Chef de division*
**Patrice Live**, *ing. B.Sc.A.*

## SERVICE DU SECRÉTARIAT GÉNÉRAL ET DE LA COMMERCIALISATION

*Chef de service*
**Albert Allard**, *ing. B.Sc.A.*

*Secrétaires*
**Line Godbout**
***Johanne Marcotte**

### COMMERCIALISATION

*Chef de division*
**Sami S. Nosseir**, *ing. M.Sc.A.*

*Agent d'administration*
****Daniel Filion**, *Adm.A. B.A.A.*

*Agent de recherche et de planification socio-économique*
**Antoine Ahua**, *ing. M.A.*

## GESTION FINANCIÈRE ET APPROVISIONNEMENT

*Chef de division*
**Roger Pagé**, *c.m.a.*

*Vérification*
**Serge Dorval**
**André Morel**

*Approvisionnement*
**Richard Auclair**
***Raymond Lévesque**
**Noël Pouliot**

## DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

*Chef de division*
**Patrice Bélanger**, *ing. B.Sc.A.*

*Bibliothèque*
**Lucie Darvaux**
**Rita Martineau**

## SERVICE A LA CLIENTÈLE

*Chef de division*
**Gilberte Pépin**

*Réceptioniste*
****Rose Demers**
**Marie-Paule Légaré**

* *Occasionnels*
***Départs en cours d'année*
*** *Affectation au LRM du CRM*

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
**Centre de Recherches minérales**